

„Wpływ czynników środowiska na wybrane cechy populacji gęsi z rodzaju *Anser* w trakcie ich wędrówki wiosennej i postoju migracyjnego w północno-wschodniej Polsce ze szczególnym uwzględnieniem Kotliny Biebrzańskiej”

Michał Polakowski

1.1. Wstęp

Kotlina Biebrzańska odgrywa kluczową rolę dla gęsi podczas ich wiosennej wędrówki przez Polskę. Są to dalekodystansowe migranty: dominująca gęś białoczelna *Anser albifrons*, dla której teren ten stanowi ważny przystanek wędrówkowy nawet w skali kontynentalnej oraz mniej liczna gęś zbożowa *Anser fabalis* (w rozumieniu sensu lato¹). Ptaki zatrzymują się tutaj w drodze między zimowiskami w zachodniej i środkowej Europie, a lęgówiskami w arktycznej Rosji. Trzecim, stosunkowo liczny gatunkiem spotykanym w Kotlinie Biebrzańskiej, a także jedynym tu gniazdującym, jest, będąca krótkodystansowym migrantem, gęgawa *Anser anser*. Spodziewano się, że na przebieg wędrówki tych ptaków oraz czas ich postoju migracyjnego nad Biebrzą wpływać będą zróżnicowane czynniki środowiskowe, w tym warunki pogodowe. Te ostatnie mogą mieć szczególnie istotne znaczenie w surowym klimacie kontynentalnym północno-wschodniej Polski, np. wpływając na dostępność żerowisk gęsi. W dobie ocieplenia klimatu oczekiwano przyspieszenia przylotu tych ptaków, choć czas ich pobytu w Kotlinie Biebrzańskiej może zależeć od wielu czynników środowiskowych, a także cech populacji gęsi, w tym struktury wieku i płci. Takie zmienne jak: stopień zaawansowania wiosny, dostępność wody i żerowisk, obecność reprezentantów różnych klas wiekowych i oddziaływanie zbliżającego się sezonu lęgowego, mogą warunkować zjawisko migracji gęsi w Kotlinie Biebrzańskiej. Próba ilościowego uchwycenia tych zależności jest przedmiotem prezentowanej rozprawy.

1.2. Cel pracy

Celem niniejszej pracy jest ustalenie wpływu czynników środowiskowych na wybrane cechy populacji gęsi białoczelnej, zbożowej i gęgawy podczas ich wiosennej wędrówki na lęgowiska i w trakcie postoju migracyjnego w północno-wschodniej Polsce. Spodziewano się, że dostępność żerowisk, w odniesieniu do gatunków gęsi charakteryzujących się różną

¹ Badania prowadzono w okresie przed taksonomicznym rozdzieleniem gęsi zbożowej *Anser fabalis sensu lato* na gęś zbożową *Anser fabalis* i gęś tundrową *Anser serrirostris* (Stawarczyk 2018). Dlatego w rozprawie oba gatunki omawiane są wspólnie w znaczeniu gęś zbożowa *A. fabalis sensu lato*. Opierając się na obserwacjach własnych oraz nowej publikacji tematycznej (Krajewski 2018) można stwierdzić, że znaczną większość gęsi zbożowych *sensu lato* w Kotlinie Biebrzańskiej stanowiły gęsi tundrowe, a w zacytowanej publikacji ich udział oceniono aż na łącznie 89,1-98%. Oznacza to, że, również w trakcie moich badań, ujętych w rozprawie doktorskiej, gęś tundrowa była znacznie liczniejsza niż gęś zbożowa.

fenologią przelotu, zależy od zróżnicowanych czynników środowiska, w tym głównie surowych warunków klimatu kontynentalnego panujących w północno-wschodniej Polsce. Oczekiwanym efektem takiego oddziaływania oraz globalnego ocieplenia są różnice w czasie przylotu arktycznych gęsi i w przebiegu ich wędrówki. Długość pobytu gęsi w miejscu przystankowym na trasie wędrówki powinna być także związana ze zbliżającym się sezonem lęgowym, którego bliskość może implikować ich zachowania i inaczej oddziaływać na ptaki różnej płci i wieku.

1.3. Metody

Badania prowadzono w Kotlinie Biebrzańskiej, w skład której wchodzi Biebrza w jej środkowym i dolnym biegu oraz Narew na odcinku od ujścia rzeki Supraśl do ujścia rzeki Gać. Udział głównych siedlisk obliczono tutaj przy użyciu Corine land cover vector map, następnie na podstawie własnych obserwacji sprawdzono, które z nich są preferowane przez gęsi jako żerowiska na tym obszarze. Największą powierzchnię terenu badań zajmowały łąki i pastwiska (28260 ha, 52,0%), niewielki udział miały heterogeniczne uprawy mieszane i grunty orne (13689 ha, 25,2%), a inne siedliska zajmowały 22,8% i nie odgrywały istotnej roli w przypadku gęsi. Do badań wykorzystano dane pogodowe ze stacji meteorologicznej w Białymstoku, która jest położona w najmniejszej odległości około 18 km i największej około 60 km od krawędzi terenu badań.

Obserwacje dotyczące preferencji żerowisk (pola uprawne versus łąki i pastwiska) prowadzono w odniesieniu do dalekodystansowego migranta, jakim jest gęś białoczelna i krótkodystansowo wędrującej gęgawy. Ptaki liczone jednokrotnie w trakcie 10-dniowych okresów (dekad) w latach 2007-2013, w czasie głównego okresu występowania gęsi na badanym terenie, czyli w marcu i w kwietniu. Testowano preferencje siedliskowe obu gatunków przy zastosowaniu analizy wariancji (ANOVA), kryterium informacyjnego Akaike (AIC) oraz uogólnionego liniowego modelu mieszanego (GLMM). Liczebność gęsi modelowano w zależności od takich zmiennych niezależnych jak rok, dekada, siedlisko, a także od czynników pogodowych, tj. temperatury powietrza, opadów oraz liczby dni z opadem śniegu w trakcie zimy poprzedzającej (im więcej jest dni ze śniegiem, tym więcej wody wylewowej występuje w trakcie najbliższej wiosny). Wpływ czynników pogodowych na liczebność gęsi analizowano przy zastosowaniu korelacji Pearsona.

W celu określenia wpływu warunków pogodowych na przelot gęsi białoczelnej i zbożowej wzięto pod uwagę: terminy przylotu tych ptaków w skali makroregionalnej (Nizina Północnopodlaska) oraz rolę średniej temperatury powietrza i zlodzenia w odniesieniu do

liczebności zwierząt. Biorąc pod uwagę możliwość oddziaływania globalnego ocieplenia klimatu na trend w fenologii przylotu ptaków w północno-wschodniej Polsce, uwzględniono daty pierwszych obserwacji gęsi białoczelnej i zbożowej w latach 1996-2015 i skorelowano je ze średnią temperaturą powietrza. Tej ostatniej użyto również jako zmiennej objaśniającej terminy pojawów gęsi. W dalszej części analizy uwzględniono dynamikę wędrówki arktycznych gęsi (białoczelnej i zbożowej) w Kotlinie Biebrzańskiej w latach 2008-2014 i zaprezentowano ją w postaci proporcji ptaków z obu gatunków w kolejnych dekadach (od lutego do maja) na podstawie łącznie 210 liczeń terenowych. Przy zastosowaniu korelacji rang Spearmana testowano wpływ średniej temperatury powietrza na liczebność ptaków. Ponadto, w trakcie obserwacji terenowych rejestrowano stopień zlodzenia rozlewisk w przedziałach 0-33%, 34-66% i 67-100% powierzchni. Za pomocą jednoczynnikowej analizy wariancji ANOVA sprawdzono, jaki jest wpływ tego parametru na liczebność gęsi.

Oczekiwano, że na czas postoju migracyjnego gęsi białoczelnej silny wpływ może mieć presja nadchodzącego sezonu lęgowego oraz cechy populacji, jakimi są wiek i płeć ptaków. Do zbadania tych zależności wykorzystano odczyty alfanumerycznych obrożi szyjnych dokonane w Kotlinie Biebrzańskiej w marcu i kwietniu w latach 2007-2017 (1115 odczytanych osobników). Obroże te były zakładane gęsiom na zimowiskach w Holandii i Niemczech oraz na lęgowisku i pierzowisku w strefie Arktyki w północnej Rosji. Podczas obrączkowania identyfikowano wiek ptaków i ich płeć, a dane na potrzeby tej pracy pozyskano z bazy geese.org. Analiz statystycznych dokonano przy zastosowaniu uogólnionego modelu mieszanego (GLM), gdzie długość postoju gęsi białoczelnych w Kotlinie Biebrzańskiej sprawdzano w zależności od wieku i płci ptaków oraz daty ich przylotu. Wyróżniano dwie kategorie wiekowe gęsi – młodociane (obserwowane wiosną jako drugoroczne) i starsze (dorośle); w przypadku ptaków oznakowanych jako pierwszo- lub drugoroczne znano dokładny wiek gęsi i w części analiz ich dotyczących, wiek traktowany był jako zmienna ciągła.

1.4. Wyniki i dyskusja

1.4.1. Różnice w wykorzystaniu żerowisk przez dwa gatunki gęsi

W pierwszej z przedstawionych publikacji (Polakowski i Kasprzykowski 2016) analizowano preferencje żerowisk, z podziałem na pola oraz łąki i pastwiska w odniesieniu do dalekodystansowego migranta, jakim jest gęś białoczelna i krótkodystansowo przelatującej gęgawy. Z jednej z wcześniejszych prac (Polakowski i in. 2011) wynikało, że gatunki te różnią się fenologią wędrówki: gęgawa pojawia się znacznie wcześniej i kończy przelot w

szczyt migracji gęsi białoczelnej. Towarzyszy temu prawdopodobnie różna dostępność zasobów pokarmowych w związku z surowszymi niż w innych częściach Polski warunkami klimatycznymi panującymi w Kotlinie Biebrzańskiej: niskimi temperaturami powietrza, długo zalegającą pokrywą śnieżną, zlodzeniem i opóźnionym sezonem wegetacyjnym. W efekcie spodziewano się różnic w wybiórczości żerowisk obu gatunków w zależności od fazy sezonu i innych zmiennych.

Istotnie, liczebność żerujących gęsi różniła się między siedliskami (Polakowski i Kasprzykowski 2016). Gęgawy częściej rejestrowano na polach uprawnych i miało to miejsce we wczesnym okresie wiosny, a gęsi białoczelne chętniej żerowały na łąkach i czyniły to później w sezonie. W przypadku gęgawy na liczebność ptaków wpływ miały: rok badań, siedlisko i dekada, podczas gdy w przypadku gęsi białoczelnej, poza tymi czynnikami, istotna była też suma dni z opadem śniegu w trakcie zimy poprzedzającej wiosnę oraz średnia dekadowa temperatura powietrza. Konkludując, wyniki te pokazują presję różnych czynników środowiskowych na dwa gatunki migrujących gęsi oraz dostosowanie ich strategii żerowiskowych do zmiennych warunków biebrzańskiej wiosny.

1.4.2. Wpływ temperatury na fenologię przylotu gęsi, ich liczebność i przebieg migracji

W pracy analizowano wpływ warunków pogodowych na przelot gęsi białoczelnej i zbożowej. W dobie ocieplenia klimatu spodziewano się przyspieszenia przylotu obu gatunków, umożliwiające potem szybsze osiągnięcie lęgówisk i wcześniejsze rozpoczęcie gniazdowania w północnej Rosji.

W odniesieniu do danych obejmujących całą Nizinę Północnopodlaską, przylot pierwszych w sezonie gęsi – białoczelnej i zbożowej przypadał między 21 stycznia a 23 marca. U pierwszego z wymienionych gatunków mediana wynosiła 28 lutego, a w przypadku drugiego – 1 marca. W objętych badaniami latach 1996-2015 nie wykazano istotnego przyspieszenia przylotu obu gatunków (Polakowski i in. 2018). Miało to związek ze zbyt niskim podniesieniem się średniej temperatury powietrza w badanym, 20-letnim okresie przylotu gęsi. Jednak średnia wiosenna temperatura miała istotny wpływ na pierwsze daty pojawiania się obu gatunków. Prawdopodobnie wynikało to z lepszych warunków panujących wtedy, gdy było cieplej. Bardziej dostępne były wówczas żerowiska, wodopoje i miejsca odpoczynku na wodzie. W Kotlinie Biebrzańskiej w latach 2008-2014 warunki pogodowe również miały największy wpływ na przebieg wędrówki wiosennej gęsi. Liczebność obu gatunków zależała od średniej temperatury powietrza wpływającej na większą obfitość

żerowisk i dostępność wody. Także wtedy, gdy złodzenie rozlewisk było najmniejsze, notowano najwięcej ptaków, a istotne różnice występowały przy największym i najmniejszym stopniu złodzenia (Polakowski i in. 2018).

Reasumując, mimo tendencji do ocieplania się klimatu w skali globalnej, w surowych warunkach panujących w północno-wschodniej Polsce nie nastąpiło istotne przyspieszenie przylotu arktycznych gęsi, prawdopodobnie z uwagi na zbyt niski wzrost temperatury na tym obszarze na przestrzeni ostatnich 20 lat. Ten parametr klimatyczny miał jednak największe znaczenie w przebiegu przelotu gęsi, co wiąże się z dostępem do wody i żerowisk. Temperatura wpływa także na złodzenie rozlewisk jako noclegowisk i wodopojów tych ptaków: przy najmniejszym poziomie złodzenia notowano najwięcej osobników.

1.4.3. Wpływ wieku i płci ptaków oraz zaawansowania sezonu wiosennego na długość postoju migracyjnego gęsi białoczelnej

Badania długości postoju migracyjnego gęsi białoczelnych w Kotlinie Biebrzańskiej umożliwiła dostateczna liczba lokalnych odczytów obroży zakładanych tym ptakom w zachodniej Europie i Rosji (Polakowski i in. 2019). Przeanalizowano łącznie dane dotyczące 1115 oznakowanych gęsi, z czego 1029 stanowiły ptaki dorosłe i 86 niedojrzałe (drugoroczne). Ponadto 544 odczyty dotyczyły samców, a 571 samic. Dorosłe ptaki przylatywały wcześniej i pozostawały w Kotlinie Biebrzańskiej krócej niż osobniki niedojrzałe. Podobnie, długość postoju wędrownego ulegała skróceniu wraz z postępem sezonu i wiekiem ptaków. Z jednej strony mogło to wynikać z presji nadchodzącego sezonu lęgowego powodującego pośpiech u osobników dorosłych i krótsze ich przebywanie w Kotlinie Biebrzańskiej. Z drugiej strony mogło być rezultatem większego doświadczenia i efektywności żerowania starszych osobników oraz bujniejszej wegetacji w późniejszej fazie sezonu wędrownego, a w konsekwencji szybszego gromadzenia odpowiedniej ilości zapasów energetycznych.

Dłuższy czas postoju migracyjnego w Kotlinie Biebrzańskiej niedojrzałych gęsi białoczelnych można tłumaczyć odwrotnie: brakiem presji zbliżającego się sezonu lęgowego oraz mniejszą efektywnością ich żerowania i mniejszym doświadczeniem. Jednocześnie nie stwierdzono istotnych różnic w długości postoju migracyjnego samców i samic (Polakowski i in. 2019). Gęsi często wędrują razem, co ma zapewne największy wpływ na taki wynik. Samce mogą wręcz spowalniać swój przelot ze względu na samice, które żerując muszą zgromadzić odpowiednie zapasy energetyczne na dalszą wędrowną, produkcję jaj i ich wysiadywanie, gdy właściwie nie schodzą z gniazd przez cały okres inkubacji.

Reasumując, wiek ptaków i zaawansowanie okresu migracji mają największe znaczenie w odniesieniu do długości postoju migracyjnego gęsi białoczelnych w Kotlinie Biebrzańskiej. W szczególności dominujące tu osobniki dorosłe prawdopodobnie podlegają różnym bodźcom: presji sezonu lęgowego sprzyjającej szybszej wędrówce, a równocześnie większej dostępności i zasobności żerowisk umożliwiającej ptakom skuteczniejsze i szybsze zgromadzenie niezbędnych zasobów energetycznych. Czas pobytu gęsi w ich miejscu przystankowym w Kotlinie Biebrzańskiej, jest więc wypadkową bodźców endogennych i środowiskowych.

1.5. Podsumowanie

Spśród czynników środowiska, mających wpływ na cechy populacji gęsi w trakcie ich wędrówki wiosennej i postoju migracyjnego w północno-wschodniej Polsce, warunki pogodowe wydają się mieć kluczowe znaczenie. Wpływają one na możliwości żerowania, dostępność wodopojów i miejsc odpoczynku, co odgrywa szczególną rolę w surowych warunkach północnopodlaskiej, wczesnej wiosny. Z jednej strony, w chłodnym klimacie kontynentalnym na przestrzeni lat temperatura nie wzrosła istotnie i stąd daty przylotu gęsi nie uległy przyspieszeniu. Z drugiej natomiast, temperatura ma istotny wpływ na fenologię przylotu ptaków oraz przebieg ich wędrówki wiosennej, oddziałując również pośrednio (na złodzenie). We wcześniejszej fazie sezonu lepiej zdaje się radzić sobie gatunek wędrujący wcześniej i na krótkie odległości, jak gęgawa, a przelot arktycznych gęsi przypada już w późniejszym, bardziej sprzyjającym czasie.

Presja zbliżającego się sezonu lęgowego wpływa na coraz krótszy pobyt najliczniejszych w Kotlinie Biebrzańskiej gęsi białoczelnych. Dotyczy to dominujących tu ptaków dorosłych, które, z powodu niepokoju migracyjnego, muszą kontynuować swoją wędrówkę na syberyjskie lęgowiska tak szybko, jak to możliwe. Są też skuteczniejsze w żerowaniu, co wydaje się wpływać na tempo magazynowania przez nie zapasów tłuszczowych (energetycznych). Jednocześnie, osobniki niedojrzałe nie podlegają tak silnej presji czasu i odznaczają się mniejszą efektywnością żerowania, przez co pozostają dłużej w Kotlinie Biebrzańskiej.

1.6. Literatura

1.6.1. Piśmiennictwo z zakresu rozprawy doktorskiej

Polakowski M., Kasprzykowski Z. 2016. Differences in the use of foraging grounds by Greylag Goose *Anser anser* and White-fronted Goose *Anser albifrons* at a spring stopover site. *Avian Biology Research* 9, 4: 265-272.

Polakowski M., Kasprzykowski Z., Gołowski A. 2018. Influence of temperature on the timing of spring arrival and duration of migration in Arctic goose species at a central European stopover site. *Ornis Fennica* 95: 32-40.

Polakowski M., Jankowiak Ł., Stępniewski K., Stępniewska K., Kruckenberg H., Ebbinge B.S., Broniszewska M., Cichocka A. 2019. Timing and duration of spring staging of the Eurasian Greater White-fronted Goose (*Anser albifrons albifrons*) in relation to sex, age and progress of migration season. *Ornis Fennica* 96: 24-32.

1.6.2. Literatura uzupełniająca

Krajewski Ł. 2018. Występowanie gęsi zbożowej *Anser fabalis* i gęsi tundrowej *A. serrirostris* w Kotlinie Biebrzańskiej. *Ornis Polonica* 59: 197-210.

Polakowski M., Broniszewska M., Jankowiak Ł., Ławicki Ł., Siuchno M. 2011. Liczebność i dynamika wiosennego przelotu gęsi w Kotlinie Biebrzańskiej. *Ornis Polonica* 52: 169-180.

Stawarczyk T. 2018. Zmiany taksonomiczne na liście ptaków krajowych według taksonomii IOC. *Ornis Polonica* 59: 71-77.