



Pierzenie włochatek *Aegolius funereus* w poznańskim ogrodzie zoologicznym

Marian Cieślak, Zbigniew Kwiecieński

Abstrakt: W sezonach 2005–2006 w poznańskim ogrodzie zoologicznym przeprowadzono badanie pierzenia 3 osobników włochatki w drugim kalendarzowym roku życia. Badaniami objęto samotnego samca (M2) i parę (M1 i F1), która mimo zachowań przedlęgowych nie przystąpiła do lęgu. Badania przeprowadzono kontrolując codziennie woliery i na podstawie znalezionych piór odtworzono przebieg procesu pierzenia. Wszystkie ptaki całkowicie wymieniły sterówki oraz około połowy lotek pierwszorzędowych i lotek drugorzędowych. Samotny samiec zaczął pierzenie wcześniej i zakończył po 70 dniach. Oba ptaki z pary rozpoczęły pierzenie prawie 3 tygodnie później, intensywnie pierząc się w 2 pierwszych dekadach, a ich pierzenie trwało tylko 55 dni. Stwierdzono, że podczas zrzucania sterówek wolniej wymieniane były lotki, a w okresach intensywnego pierzenia częściej występowały przypadki asymetrii w zrzucaniu analogicznych piór. Badane włochatki przepierzyły większą liczbę lotek pierwszorzędowych i drugorzędowych niż średnio wymieniają ptaki na wolności. Wydaje się, że powolna wymiana piór u tego gatunku wynika z delikatnego lotu włochatek i powolnego wycierania piór.

Moulting of Tengmalm's Owls *Aegolius funereus* in the Poznań zoological garden. Abstract: In the 2005 and 2006 seasons, moulting of three Tengmalm's Owls in the second calendar year was studied in Poznań zoological garden. The study covered a single male (M2) and a pair (M1, F1) which, although manifesting certain pre-breeding behaviour, had not actually commenced breeding. Each day the aviaries were controlled and the process of moulting reconstructed based on the feathers found. All birds completely exchanged rectrices and about half of the primary and secondary remiges. The single male started moulting earlier and finished after 70 days. Both birds from the pair started to moult almost three weeks later, intensively moulting during the first two decades, and the process lasted only 55 days. Remiges were found slower exchanged during the moulting of rectrices. Also, during the periods of intensive moulting asymmetry in shedding analogous feathers was more frequently observed. The birds studied exchanged more primaries and secondaries than recorded for an average Tengmalm's Owl when in natural environment. The slow exchange in this species seems to stem from delicate flight of these birds and slow wearing out of their feathers.

Poznanie procesu pierzenia ptaków, a w szczególności sów, w warunkach terenowych, sprawia wiele problemów technicznych, z czego wynika dość słaby stan wiedzy na temat tego procesu. Pyle (1977) wskazuje na celowość prowadzenia uzupełniających badań nad pierzeniem sów w niewoli, co pozwala na zbieranie bardzo szczegółowych danych o tym procesie, jak i o czynnikach wpływających na pierzenie. Badanie pierzenia sów w warunkach niewoli pozwala lepiej uchwycić dynamikę tego procesu w porównaniu z badaniami

pierzenia ptaków żyjących na wolności. Oczywiście należy zachować szczególną ostrożność przy interpretacji tych wyników i porównywaniu z pierzeniem ptaków na wolności (Cieślak & Kwieciński 2005).

Dane na temat pierzenia skandynawskich włóchatek zarówno na wolności jak i w niewoli prezentuje praca Hornfeldta et al. (1988). Jednak praca ta opisuje tylko pierzenie lotek pierwszorzędowych. Duży materiał fotograficzny i opisowy o pierzeniu włóchatek z północnej Finlandii prezentuje na swojej stronie internetowej Matti Suopajarvi (2004).

Przybycie do poznańskiego zoo trzech młodych włóchatek zachęciło nas do śledzenia pierzenia u tego gatunku przez kolejne sezony. Niniejszy artykuł przedstawia głównie wyniki obserwacji wymiany lotek i sterówek tych osobników w 2. kalendarzowym roku życia.

Po sezonie pierzenia 2006 artykuł uzupełniono o syntetyczną informację o zakresie pierzenia pary włóchatek w 3. kalendarzowym roku życia.

Materiał i metody

Badania pierzenia włóchatki były prowadzone na dwóch samcach (M1 i M2) i jednej samicy (F1) w 2. kalendarzowym roku życia. Osobniki oznaczone symbolami M1 i F1 stanowiły parę wspólnie zamieszkującą tę samą woliere, natomiast samiec oznaczony jako M2 żył samotnie w oddzielnej woliere.

Pierwsze dwa młode ptaki (M1 i F1), urodzone w roku 2004 w zoo w Zurychu, trafiły jesienią tego roku do poznańskiego ogrodu zoologicznego. W Zurychu dokonano identyfikacji płci tych ptaków (ISIS Specimen Report 2005). Trzeci ptak (M2) trafił do poznańskiego zoo w dniu 30.11.2004 z Ośrodka Rehabilitacji Ptaków w Starym Kisielinie koło Zielonej Góry. Płeć tego osobnika oznaczono na podstawie biometrii w marcu 2005.

Woliery o powierzchni 25 m², w których zostały umieszczone ptaki, były urządzone podobnie jak w przypadku wcześniej opisywanych sów jarzębatych *Surnia ulula* (Cieślak & Kwieciński 2005). W woliere, w której przebywała para włóchatek, zawieszono budkę lęgową o wymiarach 25×25×55 cm, wyścieloną wewnątrz próchnem drzewnym i korą. Ptaki nie chorowały i nie stwierdzono u nich pasożytów zewnętrznych i wewnętrznych. Ptaki były odrobaczone na zimę i wiosną. Wtedy pobierano również kał do badań parazytologicznych. Masa badanych sów wiosną 2005 wynosiła M1 – 220 g, F1 – 250 g, M2 – 150 g. Wartości te są wyższe niż średnie dla ptaków żyjących na wolności podane przez Mikkolę (1983).

Sowy karmione były myszami domowymi *Mus musculus* (forma hodowlana), a dodatkowo kurczakami (jednodniówki z wylęgarni), choć ptaki rzadko korzystały z tej formy pokarmu. Ofiary stwierdzone w spiżarni wskazują, że wyjątkowo badane włóchatki polowały na sikory *Parus* sp., wlatujące przez siatkę woliery oraz na drobne ssaki – mysz leśną *Apodemus flavicollis* i polnika *Microtus arvalis*.

Do ustalenia dziennej dawki spożywanego pokarmu przez badane ptaki zastosowano taką samą metodykę, jak w przypadku badania pierzenia sów jarzębatych (Cieślak & Kwieciński 2005). Każdorazowo podany pokarm był ważony na wadze analitycznej. Pokarm podawany był w nadmiarze, o czym świadczyły nadjedzone resztki ofiar i ich gromadzenie w spiżarniach. Z różnicy zjedzonego pokarmu i pozostawionych resztek (w tym magazynowanych w spiżarni) obliczono średnie spożycie pokarmu podczas okresu pierzenia, podane w gramach (oddzielnie dla każdego osobnika).

Podobnie jak w przypadku badania sów jarzębatych (Cieślak & Kwieciński 2005), badania pierzenia włóchatek były prowadzone w warunkach normalnej pracy ogrodu zoologicznego, a woliery z badanymi ptakami nie była wyłączona z ekspozycji. Woliery z ptakami były kontrolowane z zewnątrz codziennie w ciągu całego roku. Obsługa miała bezpośredni kontakt z ptakami podczas codziennego wykładania pokarmu bądź sprzątania.

Jesienią 2004 r. podczas badania ptaków i ich ważenia dokonano znakowania wszystkich lotek drugorzędowych, co ułatwiło identyfikację ich po wypierzeniu. Po r. 2005 zweryfikowano stan upierzenia i porównano z zebrany materiał a także oznakowano nowo wyrosnięte lotki drugorzędowe celem kontroli pierzenia w następnym sezonie.

W okresie 1.05.–15.09.2005 prowadzono regularny monitoring wolier i ich otoczenia kolekcjonując wypierzone pióra. Zebrane pióra oznaczano numerem i datą i na tej podstawie odtworzono przebieg pierzenia ptaków. W przypadku nie znalezienia wypierzonego pióra z jednej strony, przyjęto datę wypierzenia analogicznego pióra z drugiej strony, co zaznaczano w tabelach. W przypadku przeoczenia obu wypierzonych analogicznych piór datę wypierzenia oszacowano, co omówiono w rozdziale wyniki. W analizie pominięto dwie najbardziej wewnętrzne, szczątkowe lotki drugorzędowe (s14 i s15), które są krótsze od odpowiadających im pokrywom i z racji małych rozmiarów trudne do znalezienia. W sezonie 2006 kontynuowano tą samą metodą obserwacje pierzenia pary włochatek M1 i F1, podczas gdy samiec M2 padł jesienią 2005.

Stopień przepierzenia lotek i sterówek oceniono przy pomocy wskaźnika sezonowej wymiany piór (IsW), który obliczano oddzielnie dla lotek pierwszorzędowych (IsWP), lotek drugorzędowych (IsWS) i sterówek (IsWT) oraz dla wszystkich ww. piór razem (IsWPST). Wartość wskaźnika oznacza, jaki procent w łącznej długości piór danego rodzaju (P, S, T lub PST) stanowi suma długości wymienionych piór danej kategorii w sezonie badań. Do obliczeń zarówno sumy długości, jak i długości piór wymienionych zastosowano średnie wartości długości poszczególnych lotek i sterówek obliczone dla 26 kompletów piór tego gatunku pochodzących z Polski, Szwecji i Finlandii (Cieślak 2005, uzupełnione).

Wyniki

Historia sezonu pierzenia

W połowie maja 2005 para włochatek (M1 i F1) wykazywała aktywność przedlęgową, która przejawiała się wzmożonym pobieraniem pokarmu przez samicę, jak i zainteresowaniem budką lęgową (pojawiało się zagłębienie w ściółce). Samiec intensywniej przemieszczał się po wolierze, często zmieniał pozycje na gałęziach podczas czatowania (przesiadywania). Ptaki zaczęły gromadzić również zapasy pokarmu w spiżarni. Jednak pomimo tych zachowań para nie przystąpiła w tym sezonie do lęgu.

Spożycie pokarmu podczas okresu pierzenia

Samiec M1 pobierał średnio około 55 g pokarmu dziennie. Wzrost spożywanego pokarmu o 25% zanotowano 7 dni po wypierzeniu pierwszego pióra (koniec czerwca) i trwało przez 30 dni okresu pierzenia. Dzielne spożycie pokarmu przez samicę F1 przed okresem lęgowym i pierzenia wynosiło średnio około 60 g. W połowie kwietnia jej zapotrzebowanie pokarmowe wzrosło o 33%. Kolejny wzrost spożycia pokarmu o kolejne 25% zarejestrowano ósmego dnia po wypierzeniu pierwszego pióra. Samica pobierała pokarm w większej ilości przez 40 dni okresu pierzenia.

Przed okresem pierzenia (kwiecień, maj) dziennie spożycie pokarmu samca M2 wynosiło ok. 45 g. Wzrost ilości pobieranego pokarmu nastąpił po 16 dniach od wypierzenia pierwszego pióra i wyniósł 22%. Utrzymywał się on na tym poziomie przez 30 dni pierzenia.

Przebieg pierzenia w roku 2005

Samiec M1

Pierzenie rozpoczął 17.06.2005 od wewnętrznych lotek drugorzędowych (s11), dwa dni później rozpoczął pierzenie sterówek, a tydzień później zaczął pierzenie lotek pierwszorzęd-

Table 1. Course of the moulting in male M1 in the 2005 season. Digits indicate moulting of both analogous feathers within 1–2 days, letters L and P related to the moulting of the left and right feather respectively at an asymmetry of 3 days or longer. The underlining indicates that the date was established based on a single feather found. (1) – date, (2) – primaries, (3) – secondaries, (4) – rectrices

[illegible]

dowych, które zakończyły pierzenie (tab. 1). Łącznie w ciągu 55 dni samiec przepierzył w sezonie 51,8% lotek i sterówek (IswPST). Najbardziej intensywną wymianę piór samiec przechodził w pierwszej dekadzie pierzenia (tab. 2), kiedy to przepierzył blisko połowę piór wymienionych w całym sezonie (mierzonych łączną ich długością).

Wymiana 5 lewych i 6 prawych zewnętrznych lotek pierwszorzędowych trwała 48 dni. Początek wymiany lotek pierwszorzędowych był asymetryczny: w prawym skrzydle począwszy od p6, a w lewym od p7 – 16 dni później. Dalsza wymiana w kierunku p10 przebiegała bardziej symetrycznie. Wymiana lotek pierwszorzędowych w sezonie 2005 (IswP) dotyczyła 46,8% łącznej długości tych lotek.

Zrzucanie lotek drugorzędowych w dwóch seriach rozpoczętych od s11 objęło tylko 5 wewnętrznych lotek, co trwało 37 dni. Wskaźnik wymiany lotek drugorzędowych (IswS) w sezonie 2005 wyniósł tylko 33%.

Wypierzenie wszystkich sterówek (IswT = 100%) trwało 16 dni i przebiegało raczej dość równomiernie oraz dość asymetrycznie.

Samica F1

Samica rozpoczęła pierzenie później niż oba obserwowane samce (19.06), jednocześnie od wewnętrznych lotek drugorzędowych (s11) i lotek pierwszorzędowych (p5). Pierzenie sterówek rozpoczęło się po 10 dniach (tab. 3). Łącznie w ciągu 55 dni samica wymieniła 63,1% lotek i sterówek (IswPST). Najbardziej intensywne pierzenie samicy nastąpiło w drugiej dekadzie pierzenia (tab. 2).

Wymiana lotek pierwszorzędowych samicy trwała 55 dni. Wymiana przebiegała symetrycznie poczynając od p5 w kierunku p10 i dotyczyła 62,6% długości tych lotek.

Zrzucanie lotek drugorzędowych trwało również 55 dni (za dekady zrzucenia nieodnalezionych obu lotek s13 przyjęto dekadę, w której została zrzuczona s10 i dekadę następną, czyli 2. i 3. dekadę okresu pierzenia). W porównaniu z samcem M1 samica zdążyła uruchomić drugą serię wymiany lotek drugorzędowych (2 razy s5 i prawe s6), co zwiększyło wskaźnik sezonowej wymiany lotek drugorzędowych (IswS) do 45,4%.

Wypierzenie wszystkich sterówek (IswT = 100%) trwało u samicy 15 dni, zaczęło się od skrajnych sterówek i przebiegało w miarę asymetrycznie – 4 przypadki asymetrii.

Samiec M2

Samotny samiec rozpoczął pierzenie 31.05.2005, podobnie jak pozostałe ptaki, również od s11, po 12 dniach zaczął wymieniać lotki pierwszorzędowe, a po 17 dniach rozpoczęła się wymiana sterówek (tab. 4). W ciągu 70 dni samiec ten wymienił (IswPST) 69,5% łącznej długości swoich lotek i sterówek. Tempo pierzenia tego samca w poszczególnych dekadach było bardziej wyrównane niż pozostałych dwóch ptaków (tab. 5).

Pierzenie 6 par zewnętrznych lotek pierwszorzędowych (IswP = 62,6%) trwało około 59 dni (data wymiany p5 oszacowana na podstawie lewego pióra, gdyż zniszczone prawe p5 znaleziono z opóźnieniem w sąsiedniej, niekontrolowanej wolierze).

Tabela 2. Łączna długość lotek i sterówek (w mm) wypierzonych przez samca M1 i samicę F1 w poszczególnych dekadach ich okresu pierzenia w sezonie 2005

Table 2. Total length of remiges and rectrices (in mm) moulted by male M1 and female F1 in particular decades of the 2005 season. (1) – number of a decade, (2) – male M1, (3) – female F1

Numer dekady (1)	1	2	3	4	5	½ 6
Samiec M1 (2)	1535	432	427	494	277	215
Samica F1 (3)	463	1589	767	218	771	322

Tabela 4. Przebieg pierzenia samotnego samca M2 w sezonie 2005. Cyfry oznaczają wypierzenie obu analogicznych piór w ciągu 1–2 dni, litery L i P oznaczają wypierzenie odpowiednio lewego i prawego pióra przy asymetrii 3-dniowej i dłuższej. Podkreślenie oznacza określenie daty wypierzenia pary analogicznych piór na podstawie znalezionego jednego pióra

Table 4. Course of the moulting in the single male M2 in the 2005 season. Digits indicate moulting of both analogous feathers within 1–2 days, letters L and P refer to the moulting of the left and right feather respectively at an asymmetry of 3 days or longer. The underlining indicates that the date was established based on a single feather found. (1) – date, (2) – primaries, (3) – secondaries, (4) – rectrices

Data (1)	Lotki pierwszorzędowe (p) (2)										Lotki drugorzędowe (s) (3)													Sterówki (t) (4)					
	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	1	2	3	4	5	6
31.05–2.06																				11									
9–10.06																			10		L								
11.06					L																P								
12.06						5																							
12.–13.06						P																							
16.–17.06																													6
19.06																													5
23.06																											4		
24.06							P																						
1.07							L																		P				
5.07															5							13							
6.07																									L				
7.–9.07																									2				
13.–14.07																		9											
13.–15.07																								1					
18.07							8																						
20.07																	L												
26.07																	P												
28.–29.07							9																						
1.08																		L											
5.08																		P											
6.08																		7											
8.08	10																												

Tabela 5. Łączna długość lotek i sterówek wypierzonych przez samca M2 w poszczególnych dekadach jego okresu pierzenia w sezonie 2005

Table 5. Total length of remiges and rectrices moulted by male M2 in particular decades of the bird's moulting period in the 2005 season. (1) – number of a decade, (2) – length of feathers

Numer dekady (1)	1	2	3	4	5	6	7
Długość piór (mm) (2)	453	1195	364	800	709	490	522

Zrzucanie lotek drugorzędowych trwało około 68 dni (datę zrzucenia s7 określono na podstawie odnalezienia tylko prawej s7 a dla pary nieodnalezionych s12 przyjęto taką samą datę jak dla s10 (9.–10.06), przy czym jedno pióro zaliczono do pierwszej dekady a drugie do drugiej dekady okresu pierzenia). W sezonie 2005 samiec ten wymienił (IsWS) 61,2% lotek drugorzędowych.

Wszystkie sterówki (IsWT = 100%) wymieniane były przez dość długi okres czasu (30 dni) w wyraźnie dośrodkowej kolejności i dość symetrycznie (tylko 1 przypadek 6-dniowej asymetrii pierzenia t3).

Przebieg pierzenia w roku 2006

W sezonie 2006 kontynuowano tą samą metodą obserwację pierzenia pary włochatek M1 i F1, która mimo zachowań lęgowych nie przystąpiła do lęgu. Samiec M2 padł jesienią 2005 r.

Samica wymieniła młodociane lotki pierwszorzędowe p3 i p4 oraz ponownie dwie zewnętrzne lotki (p9–10). Powtórnie wymieniła wewnętrzne lotki drugorzędowe s11–13 oraz pozostałe lotki z wyjątkiem s1, a także wszystkie sterówki (wypierzone w ciągu 8 dni). Po drugiej wymianie piór miała więc trzy generacje piór: młodociane wewnętrzne lotki pierwszorzędowe i lotkę drugorzędową s1, pierwszą dorosłą generację większości lotek oraz drugą dorosłą generację sterówek i dwóch zewnętrznych lotek pierwszorzędowych i wewnętrznych lotek drugorzędowych.

W podobnym stopniu przepierzył się samiec (M1). Powtórnie wymienił 3 zewnętrzne lotki pierwszorzędowe p8–10 oraz wewnętrzne lotki drugorzędowe s11–13 oraz wszystkie sterówki (wypierzył je w ciągu 13 dni). Po drugim sezonie pierzenia pozostały mu tylko młodociane wewnętrzne lotki pierwszorzędowe (p1–2).

Tempo wzrostu nowych piór

W prezentowanych badaniach nie planowano pomiaru tempa wzrostu nowych piór, jednak w dniu śmierci samotnego samca M2 (12.09.2005) można było stwierdzić, że lotki p10 właśnie kończyły swój wzrost. Pozwoliło to oszacować średnie tempo ich wzrostu, stosując metodę użytą w innych badaniach (Cieślak & Kwieciński, 2005). Oszacowano, że lotki p10 wzrastały około 3 mm na dobę.

Dyskusja

Literatura dotycząca pierzenia włochatek na wolności informuje o wymianie w 2. kalendarzowym roku od dwóch do sześciu zewnętrznych lotek pierwszorzędowych i zazwyczaj wszystkich sterówek oraz części lotek drugorzędowych (Hornfeld et al. 1988, Cramp 1985, Glutz v. Blotzheim & Bauer 1980). U północnoamerykańskiej włochatki małej *A. acadicus* stwierdzono niepełną wymianę lotek pierwszorzędowych w sezonie i dużą zmienność stopnia przepierzenia (Slack 1992, Pyle 1997).

Na stronie internetowej Suopajarvi (2004), przy pomocy fotografii skrzydeł włochatek, dokumentuje stopień wymiany lotek. Po pierwszym sezonie pierzenia najczęściej wymieniały one 4 zewnętrzne lotki pierwszorzędowe p7–10 (23 skrzydła), a pozostałe warianty

pierzenia były rzadsze: p6–10 (8 skrzydeł), p9–10 (3 skrzydła), p8–10 (2 skrzydła) i p5–10 (1 skrzydło). Liczba wymienionych lotek drugorzędowych zawierała się w przedziale od 0 do 8, a najczęściej w pierwszym sezonie pierzenia były wymienione 4 wewnętrzne lotki – s10–13.

Wszystkie 3 badane przez nas ptaki przepierzyły większą liczbę lotek pierwszorzędowych i drugorzędowych niż średnio wymieniają ptaki na wolności. Jednak cytowane prace nie zawierają informacji o statusie i sukcesie lęgowym tych ptaków, co wraz z różnicami geograficznymi utrudnia porównania. Zapewne wpływ na bardziej zaawansowaną wymianę lotek badanych włochatek miało zapewnienie im dostatniego pożywienia, podobnie jak w przypadku sów jarzębatych (Cieślak & Kwieciński 2005). Należy jednak podkreślić, że dane Hornfelda et al. (1988) o pierzeniu włochatek w niewoli, wskazują na podobny okres i porządek pierzenia, jak wykazane przez nas.

Badane włochatki wymieniły od 51,8% do 69,5% długości badanych piór przy zachowaniu następujących relacji: $M2 > F1 > M1$. Badana samica F1 wymieniła większą część młodocianej szaty niż jej partner (samiec M1). Samotny samiec (M2) rozpoczął pierzenie blisko 3 tygodnie wcześniej niż oba ptaki z pary, a tempo jego pierzenia było bardziej wyrównane. Należy podkreślić, że wszystkie 3 ptaki pierzyły się w takich samych warunkach pokarmowych i klimatycznych. Nie można jednak wykluczyć znaczenia różnic wynikających z pochodzenia z innych populacji (sudecka i alpejska).

Oba ptaki z pary przepierzyły swoją szatę młodocianą w mniejszym stopniu i w krótszym okresie niż samotny samiec, co miało zapewne związek z „przygotowaniami” do lęgu, do którego jednak nie doszło. Wydaje się, że „przygotowania” do lęgów opóźniły termin rozpoczęcia procesu pierzenia u osobników z pary (M1 i F1). Silna kulminacja tempa pierzenia u tej pary w pierwszych dwóch dekadach sugeruje „nadrabianie zaległości” w procesie pierzenia opóźnionego w wyniku próby przystąpienia do lęgu. Potwierdza to stwierdzenie Hornfelda et al. (1988), że włochatki unikają nakładania się okresu pierzenia na okres składania jaj i wysiadywania.

U wszystkich trzech badanych przez nas ptaków daje się zauważyć spowolnienie procesu zrzucania lotek pierwszorzędowych w okresie, gdy zrzucane są sterówki. Podkreśla to duże znaczenie i priorytet dla stosunkowo szybkiej wymiany sterówek. Należy podkreślić, że sterówki u badanych włochatek były zrzucane przez dłuższe okresy (15–30 dni) niż u wcześniej badanych sów jarzębatych (4–8 dni), które mają znacznie dłuższe sterówki niż włochatki (Cieślak & Kwieciński 2005). Brak lęgu u badanej pary włochatek uniemożliwia odniesienie wymiany sterówek do jego fenologii.

Wzrost konsumpcji wszystkich trzech osobników koreluje z rozkładem intensywności pierzenia: okres wzrostu spożycia pokarmu zarejestrowano u włochatek w trakcie najintensywniejszego wyrastania nowych piór. Jednoczesny wzrost wielu nowych piór zwiększył zapotrzebowanie pokarmowe przez kilka tygodni. Jest to zbieżne z wynikami dyskusji na temat znaczenia warunków troficznych dla procesu pierzenia u sów (Cieślak & Kwieciński 2005). Natomiast u sów jarzębatych zwiększenie ilości pobieranego pokarmu następowało już w momencie wypierzenia pierwszego pióra, jak i przed kolejnymi kulminacjami wymiany piór. Analiza tempa pierzenia wskazuje na większą częstotliwość występowania asymetrii wymiany piór w okresach intensyfikacji tego procesu, zarówno u badanych włochatek, jak i u wcześniej opisywanych sów jarzębatych (Cieślak & Kwieciński 2005). Podczas powolnej wymiany piór pierzenie przebiega bardziej symetrycznie. Jednak interpretacja tego wniosku i poznanie mechanizmu sterującym tym zjawiskiem wymaga dalszych badań.

Interesujące jest porównanie tempa pierzenia włochatek i sów jarzębatych zbadanych analogiczną metodą (Cieślak & Kwieciński 2005). Sowy te mają odmienne strategie pierze-

nia. U sowy jarzębatej okres pierzenia pokrywa się w znacznym stopniu z okresem składania jaj, a stopień wymiany lotek w sezonie jest znacznie większy niż u włochatek.

Sowy jarzębate polują głównie za dnia, o świcie i a ich umiejętności łowieckie są oparte na dynamicznym locie i dobrym wzroku niezbędnym do wypatrywania ofiar, często na duże odległości. Charakteryzują się szybkim lotem, z możliwością przyspieszeń i zwrotów przy dużych prędkościach. Często zawisają w powietrzu wypatrując ofiary lub ścigają uciekające ptaki. W ich diecie poza sezonem lęgowym duży udział mają ptaki, w tym gatunki o relatywnie sporych rozmiarach, takie jak np. pardwa *Lagopus lagopus* i jarząbek *Bonasa bonasia*). Mają również dość rozległe (w porównaniu z włochatkami) terytoria (4 pary/200 km² – Mikkola 1983, lub 3 pary/100 km² – Hannah & Hoyt 2004). Można założyć, że sowy jarzębate w ciągu roku pokonują większe niż włochatki odległości latając przy tym bardziej dynamicznie, a polowania na ptaki o zbliżonej do nich wielkości mogą kończyć się walką z ofiarą, co może powodować szybsze zużywanie lotek i sterówek. W konsekwencji silnego zużywania piór gatunek ten wykształcił mechanizm intensywniejszego pierzenia w każdym tempie. Dlatego sowy jarzębate muszą jednocześnie zakładać lęgi i pierzyć się w szybkim tempie, godząc oba te energochłonne procesy (Cieślak & Kwieciński 2005).

Włochatka prowadzi nocny tryb życia, lokalizując ofiary dzięki dobremu słuchowi. Dzięki bardzo miękkiemu i puszystemu upierzeniu ma do perfekcji rozwinięty mechanizm tłumienia szumów podczas lotu (Hoppitt 2000). Charakteryzuje się delikatnym i powolnym lotem, chwytając drobne ssaki z powierzchni ziemi. W sezonie lęgowym udział ptaków w diecie włochatki utrzymuje się na poziomie kilku procent, lecz można przypuszczać, że są to łatwe do schwytania pisklęta i podloty drobnych ptaków, co wydaje się potwierdzać marginalna ilość ptaków w jej pokarmie poza sezonem lęgowym. Również terytoria włochatek są mniejsze niż sów jarzębatych – zajęte gniazda mogą być odległe od siebie o 100–300 m, a promień terytorium łowieckiego sięga do ok. 2 km (Mikkola 1983).

Zapewne powolny i delikatny lot włochatek i polowanie na małe ofiary w dobrze známym, małym terytorium nie powoduje szybkiego zużywania się lotek i sterówek. Jest to szczególnie ważne dla tego gatunku, będącego wśród sów zdecydowanym „słuchowcem”, gdyż mechanizmy tłumienia szumu podczas lotu są silnie uzależnione od stanu piór. Wytarte upierzenie zwiększa przepływ powietrza między lotkami, a nawet między promykami chorągiewek, powodując niepożądane efekty akustyczne podczas polowania. Pióra włochatek nawet po dwuletniej eksploatacji różnią się od nowo wyrosniętych jedynie stopniem wyblaknięcia koloru (Suopajarvi 2004).

Zapewne dzięki „oszczędnej eksploatacji” i większej dbałości o stan upierzenia, niż to jest w przypadku sów jarzębatych, włochatki mogą sobie pozwolić na powolną wymianę jednego garnituru upierzenia przez 2–3 sezony. Dzięki temu mogą osiągać inne korzyści: skrócenie okresu pierzenia i mijanie się go z okresem reprodukcji. Przez większą część sezonu włochatki mogą pełniej zaangażować się energetycznie w reprodukcję i dostosowywać intensywność reprodukcji do zmiennych warunków troficznych (Schwerdtfeger 1996, Valkana et al. 2002).

Oba gatunki są zbliżonej wielkości i mają podobne strategie migracyjne polegające na koczowaniu za pokarmem poza sezonem lęgowym (Mikkola 1983). Wydaje się, że u przedstawicieli odmiennych strategii pierzenia włochatki i sowy jarzębatej tkwi intensywność i dynamika latania oraz technika polowań. Czynniki te wpływają na odmienną intensywność zużywania piór obu tych gatunków, co tłumaczy różnice w tempie ich wymiany.

Autorzy dziękują Dyrekcji i Kierownictwu Ogrodu Zoologicznego w Poznaniu za umożliwienie prowadzenia wyżej opisanych badań.

Literatura

- Cieślak M. 2005. Pióra i pierzenie sów Europy. W: Mikusek R. (red.). Metody badań i ochrony sów, ss. 53–61. FWIE, Kraków.
- Cieślak M., Kwieciński Z. 2005. Pierzenie sów jarzębatych *Surnia ulula* w poznańskim ogrodzie zoologicznym. Not. Orn. 46: 143–157.
- Cramp S. (ed.). 1985. The Birds of the Western Palearctic. 4. Oxford University Press.
- Glutz von Blotzheim U.N., Bauer K.M. 1980. Handbuch der Vögel Mitteleuropas. 9. Akademische Verlagsgesellschaft, Wiesbaden.
- Hannah K.C., Hoyt J.S. 2004. Northern hawk owls and recent burns: does burn age matter? Condor 106: 420–423.
- Hoppitt W. 2000 msc. Silent flight in owls. Praca dyplomowa, Integrative Biosciences, Linacre College, Oxford.
- Hornfeldt B., Carlsson B.-G., Nordstrom A. 1988. Molt of primaries and age determination on Tengmalm's Owls (*Aegolius funereus*). Auk 105: 783–789.
- Mikkola H. 1983. Owls of Europe. T&AD Poyser, Calton.
- Pyle P. 1997. Flight-feather moult patterns and age in North American Owls. Monogr. Field Orn. 2.
- Schwerdtfeger O. 1996. Wie optimiert der Rauhußkauz (*Aegolius funereus*) seine Reproduktionsrate? Populationsökologie Greifvogel- und Eulenarten 3: 365–376. Wiss. Beitr. Univ. Halle.
- Slack R.C. 1992. Primary molt patterns of northern saw-whet owls (*Aegolius acadicus*) captured during spring migration. North Am. Bird Bander 17: 97–101.
- Suopajarvi M. 2004. Helmipollojen ianmaarityksesta. <http://netti.nic.fi/~mattisj/>.
- Valkana J., Korpimäki E., Holm A., Hakkaraenen H. 2002. Hatching asynchrony and brood reduction in tengmalm's owl *Aegolius funereus*: the role of temporal and spatial variation in food abundance. Oecologia 133: 334–341.

Marian Cieślak

Fundacja EkoFundusz
Bracka 4, 00-502 Warszawa
mcieslak@ekofundusz.org.pl

Zbigniew Kwieciński

Ogród Zoologiczny
Browarna 25, 61-063 Poznań
zookwiatek@interia.pl