



Wiącek J., Polak M., Kucharczyk M.,
Grzywaczewski G., Jerzak L. (red.)
Ptaki – Środowisko – Zagrożenia – Ochrona
Wybrane aspekty ekologii ptaków
LTO, Lublin 2009

Mocne i słabe strony badania pierzenia sów *Strigiformes* w niewoli

Strengths and Weaknesses of owl's moult investigation in captive conditions

MARIAN CIEŚLAK¹, ZBIGNIEW KWIECIŃSKI^{2,3}

¹ Fundacja EkoFundusz, Bracka 4, 00–502 Warszawa, mc05@op.pl

² Ogród Zoologiczny, ul. Browarna 25, 61–093 Poznań

³ Zakład Zoologii, Instytut Zoologii, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, Wojska Polskiego 71 C, 60–625 Poznań

Abstract: Seven years of owl's moult investigation in Poznań ZOO allowed to collect extensive material and experience, which authors want to share and distribute. Everyday checking of aviaries and collecting of shed feathers and later identification of feathers was the bases for moult process reconstruction. For birds living in pairs and trying to breed in nesting boxes or on platforms parallel monitoring of the breeding process was done.

Such investigations are easy and inexpensive and enable collecting data about moult and breeding with one-day accuracy (tab. 1). It also allowed studying relations between both energy-demanding processes (fig. 1 and 2). Long-term investigation of the same individual's moult provides data on frequency of particular feathers exchange (tab. 2). Holding moulting owls by hand allowed examining the speed of new feathers growth (fig. 1, tab. 3). The main weakness of such studies are not fully known differences between captive and wildlife conditions and their influence on both monitored processes. Lower energy expenditures (less flight) and food provision ad libitum are the main features of living in the captivity. Birds living in captive condition (ZOOs, falconary centers, bird rehabilitation centers) could be a subject of very interesting and detailed studies of moulting and breeding processes and experiments on these issues.

Key words: owls, moult process, feathers, captive condition

Wstęp

Sowy ze względu na skryty tryb życia są grupą ptaków dość trudną do badania. Opis pierzenia sów żyjących na wolności prowadzone są na podstawie

osobników, które trafiają do muzeów przyrodniczych. Precyzyjne poznanie fenologii i kolejność procesu pierzenia wymaga zgromadzenia dużej liczby osobników danego gatunku, których data śmierci jest w miarę dokładnie określona. Niestety wiele ptaków trafiających do muzeów zoologicznych to osobniki w znacznej części anonimowe, często nie znamy ich dokładnej daty śmierci, płci, statusu lęgowego.

Pierzenie sów żyjących na wolności można również badać chwytając je podczas sezonu lęgowego. Taką metodę zastosowali Pietiainen et al. (1984), badając pierzenie puszczyka uralskiego *Strix uralensis*. Jednak taki sposób badań jest wysoce stresogenny dla ptaków będących w trakcie lęgów.

Forsman (1980) podczas badań sów jarzębatych *Surnia ulula*, połączył te metody – choć wykorzystywał głównie materiał muzealny, to podczas jesiennych odłowów zbierał dodatkowe dane o stopniu przepierzenia chwytanych ptaków w minionym sezonie. Również jesienne akcje obrączkowania migrujących sów np. sóweczek *Glaucidium passerinum* dostarczyły danych o końcowej fazie pierzenia tego gatunku (Polakowski et al. 2008).

Pyle (1997), opisując pierzenie sów północnoamerykańskich, wskazał na braki w wiedzy na ten temat i podkreślił konieczność badania tego procesu u sów trzymanyh w niewoli. Niektórzy badacze jako uzupełnienie dla badań pierzenia na materiale muzealnym prowadzili badania na osobnikach trzymanyh w niewoli: włochatki *Aegolius funereus* – Hornfeld et al. (1988), uszatki *Asio otus* – Wijnandts (1984). Dotychczas pierzenie kilku europejskich gatunków sów było badane w warunkach niewoli i opublikowane przez następujących badaczy:

- puchacz *Bubo bubo* – Mebs cytowany przez Glutz v. Blotzheim, Bauer (1980),
- sowa śnieżna *Bubo scandiacus* – Haarhaus (1983),
- płomykówka *Tyto alba* – Piechocki (1961, 1974),
- puszczyk *Strix aluco* – Piechocki (1960),
- sowa jarzębata – Cieślak & Kwieciński (2005), w druku,
- włochatka – Erkinaro (1975), Haarhaus (1983), Cieślak & Kwieciński (2006),
- sóweczka – Haarhaus (1983),
- uszatka błotna *Asio flammeus* – Erkinaro (1975), Haarhaus (1983),
- uszatka – Piechocki (1968), Wijnandts (1984).

W latach 2003–2009 badaliśmy proces pierzenia 18 osobników należących do 7 gatunków sów (sowa jarzębata, włochatka, sóweczka, puszczyk mszarny *Strix nebulosa*, puszczyk uralski, puszczyk, pójdzka *Athene noctua*) hodowanych w poznańskim ogrodzie zoologicznym. Badania te pozwoliły za zgromadzenie znacznego materiału i doświadczeń oraz na lepsze zrozumienia tego procesu w kontekście strategii ekologicznej danego gatunku. Część wyników tych badań została już opublikowana (Cieślak & Kwieciński 2005, 2005b, 2006, w druku).

Celem niniejszego artykułu jest przedstawienie dużych możliwości badawczych ptaków w warunkach jakie stwarzają ogrody zoologiczne, ośrodki sokolnicze, ośrodki rehabilitacji ptaków.

Metodyka badań

Badania pierzenia były prowadzone w warunkach normalnej pracy ogrodu zoologicznego, a woliery z badanymi sowami były w większości przypadków oglądane przez zwiedzających ZOO. Podczas codziennego karmienia ptaków woliery były starannie przeszukiwane a znalezione pióra podnoszone, wkładane do kopert, które były opisywane datą i kolejnym numerem znalezionego pióra.

Zebrany materiał po zakończonym sezonie pierzenia poddawano analizie obejmującej: odseparowanie piór obu ptaków żyjących razem w jednej wolierze, identyfikację poszczególnych piór (określenie ich typu i lokalizacji w skrzydle i w ogonie), a następnie wstępne odtworzenie przebiegu procesu pierzenia każdego osobnika w danym sezonie.

Po sezonie pierzenia ptaki były chwywane w celu weryfikacji przepierzoonych piór. Celem jesiennej weryfikacji było określenie stopnia zgodności wstępnie określonej wymiany piór w minionym sezonie pierzenia ze stanem nowego upierzenia na ptaku. Ta weryfikacja w niektórych przypadkach pozwalała stwierdzić przeoczenie w sezonie pierzenia do kilku piór, które zostały wymienione w danym sezonie a nie zostały odnalezione (wypadnięcie pióra poza wolierę, kolekcjonerzy piór). Dla nieodnalezionych piór przyjmowano datę wypierzenia analogicznego pióra z drugiej strony. W sporadycznych przypadkach braku obu analogicznych piór z prawej i lewej strony przyjmowano datę pośrednią między datami wypierzeniem piór sąsiednich.

Podczas weryfikacji pierzenia znakowano poszczególne pióra, aby w następnym sezonie łatwiej odseparować pióra obu ptaków i identyfikować ich położenie w skrzydle i ogonie. Położenie lotek pierwszorzędowych numerowano zstępująco poczynając od nadgarstka (p1) w stronę końca skrzydła (p10). Lotki drugorzędowe były numerowane wstępująco od nadgarstka (s1) w stronę tułowia a sterówki poczynając od pary sterówek centralnych (t1) w kierunku skrajnych sterówek (t6). Literą L oznaczano pióra z lewej strony a literą P z prawej.

Przy okazji schwytania sów w sezonie pierzenia (odrobaczanie, aplikacja leku) fotografowano rozłożone skrzydła pierzających się sów, co umożliwiało potem określenie tempa wzrostu nowych piór w ciągu doby. Do określenia tempa wzrostu nowych piór wykorzystano również trzy przypadki padnięcia sów w sezonie pierzenia (dwie sowy jarzębate i włochatka).

Określone dla gatunku średnie tempo wzrostu nowych lotek i sterówek (wyrażone liczbą milimetrów na dobę) było podstawą do modelowania intensywności wzrostu nowej generacji piór. Intensywność odbudowy nowej generacji piór określano liczbą lotek i sterówek rosnących jednocześnie każdego dnia w danym sezonie pierzenia. Parametr ten ilustrował w czasie fizjologiczny wysiłek organi-

zmu ptaka związanego ze wzrostem nowych piór i porównanie go z fenologią lęgów.

Natomiast stopień wymiany piór w danym sezonie określano jako procentowy udział długości wymienionych lotek i sterówek do łącznej długości wszystkich lotek i sterówek danego gatunku. Osobnik, który wymienił w sezonie wszystkie lotki i sterówki osiągnął wskaźnik wymiany równy 100%.

Informacje dotyczące fenologii lęgowej badanych sów gromadzono przy okazji kontroli budki lęgowej na etapie składania jaj i wzrostu piskląt. Kontrole prowadzono zazwyczaj dwa, trzy razy w tygodniu. W roku 2009 prowadzono całodobowy monitoring lęgów przy pomocy kamer instalowanych w budkach (puszczyk uralski, włochatka, sóweczka) oraz nad gniazdem w przypadku puszczyków mszarnych.

Mocne strony metody

Warunki niewoli stwarzają możliwość ciągłej obserwacji ptaków w bezpośrednim kontakcie lub z wykorzystaniem monitoringu przy pomocy kamer. Odpowiednia aranżacja woliery (instalacja gniazda, budki lęgowej) w której przebywa para sów może stworzyć warunki do lęgów. Hodowla ptaków wymaga ich regularnego karmienia i okresowej kontroli stanu zdrowia (ważenie, odrobaczanie). Dzięki tym zabiegom możliwe jest zebranie materiału badawczego dotyczącego stanu upierzenia.

Podstawową zaletą badania pierzenia sów w niewoli jest możliwość śledzenia tego procesu z dokładnością nawet do jednego dnia. Bardzo cenna jest również możliwość badania fenologii pierzenia na tle fenologii lęgów czy wybranych elementów fizjologii ptaków (konsumpcja pokarmu, stan zdrowia). Wieloletnie badania tych samych osobników pozwalają na śledzenie częstotliwości wymiany poszczególnych piór lub zmiany dynamiki tego procesu wraz z wiekiem. Natomiast porównanie przebiegu pierzenia ptaków samotnych z przebiegiem pierzenia w tym samym sezonie u ptaków tej samej płci przystępujących do lęgów pozwala na ocenę wpływu reprodukcji na przebieg procesu pierzenia.

Rejestracja fenologii i porządku pierzenia

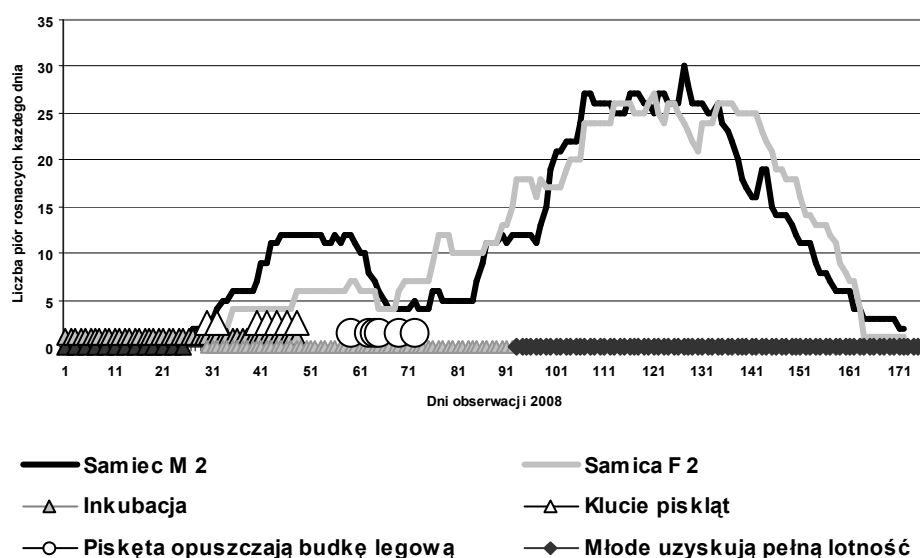
Podstawowymi elementami rozpoznania procesu pierzenia jest zbadanie kolejności wymiany poszczególnych typów piór. Obserwowano przebieg kompletnego pierzenia samotnej samicy pójdzki w drugim kalendarzowym roku życia w roku 2007 r. (tab. 1). Kolejność pierzenia lotek jest dość typowa jak dla większości sów. Lotki pierwszorzędowe zrzucane są zstępująco poczynając od p1 a kończąc na p10. Lotki drugorzędowe w czterech seriach poczynając od s11 w obu kierunkach i od s5 i s1 wstępująco. Sterówki zostały zrzucane w ciągu 5 dni ze słabą tendencją dośrodkową. Na uwagę zasługuje bardzo wczesne rozpoczęcie zrzucania wewnętrznych lotek drugorzędowych i sterówek – równocześnie z początkiem pierzenia lotek pierwszorzędowych.

Table 1. Moulting process of little owl female during season 2007. Numbers denote simultaneous shedding of both analogous feathers, letters L and P denote shedding of the given feathers from (respectively) left and right side with the difference of 2 or more days.

[illegible]

Fenologia pierzenia na tle fenologii pomyślnego lęgu

Pierzenie na tle fenologii lęgu pary sów jarzębatych w czwartym kalendarzowym roku życia (4CY) pozwoliło poznać wzajemne relacje między tymi energochłonnymi procesami. Rycina 1 przedstawia intensywność procesu wyrastania nowych piór na tle poszczególnych etapów cyklu reprodukcji w sezonie 2008 r. Intensywność odbudowy nowej generacji piór wyrażono liczbą piór rosnących każdego dnia obliczoną przy pomocy modelu zakładającego średni wzrost nowych piór w tempie 5 mm na dobę (Cieślak & Kwieciński 2005, 2009 w druku). W przypadkach par przystępujących do lęgów samice sów jarzębatych rozpoczynały pierzenie z 1–10 dniowym opóźnieniem w porównaniu z samcami, co zapewne było spowodowane wysiłkiem fizjologicznym, jakim jest zniesienie jaj.



Rycina 1. Intensywność wzrostu nowych piór mierzona liczbą rosnących nowych piór każdego dnia na tle fenologii pomyślnego lęgu pary sów jarzębatych w 4 kalendarzowym roku życia (pierwszy dzień obserwacji to dzień złożenia pierwszego jaja).

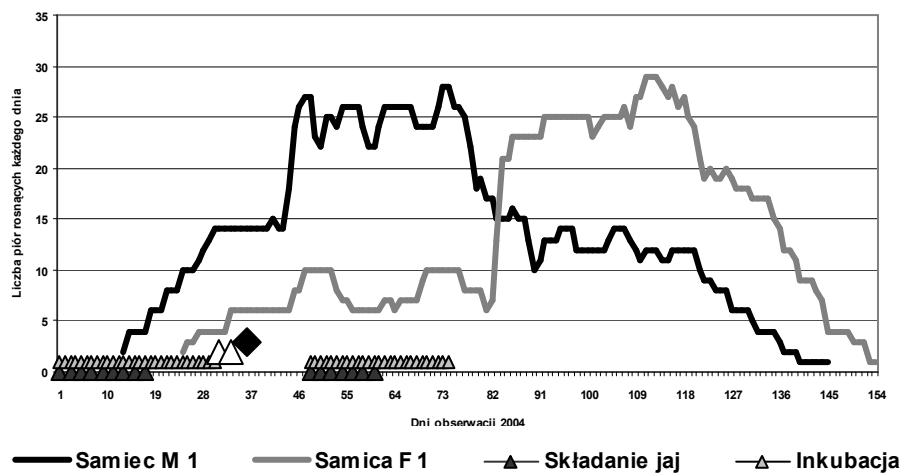
Figure 1. Intensity of new feathers growth expressed by the number of feathers growing simultaneously each day in relation to the breeding progress of Hawk Owl pair in the 4th calendar year (the first day of the monitored period is the day of first egg laying).

W przypadku ptaków lęgowych proces pierzenia wykazywał 2 fazowy przebieg. Faza wstępna, mniej intensywna, obejmowała kilka wewnętrznych lotek pierwszorzędowych i wewnętrznych lotek drugorzędowych i kończyła się w czasie, gdy młode wychodzą z budki lęgowej. Wtedy, po spadku liczby rosnących piór, rozpoczynała się druga faza intensywnego pierzenia – obejmująca dwie nowe serie wymiany lotek drugorzędowych i wymianę sterówek. Nato-

miast samotne samice przechodziły pierzenie jednofazowe i w krótszym okresie czasu – zaczynając intensywniejsze pierzenie później o kilka tygodni i kończąc w podobnym czasie, co samice lęgowe (Cieślak & Kwieciński 2009).

Fenologia pierzenia na tle fenologii niepomyślnego lęgu

Zniszczenie pierwszego lęgu sów jarzębatych w sezonie 2004 spowodowało spowolnienie pierzenia samicy w okresie przygotowywania się jej organizmu do powtórnego zniesienia i jego inkubacji i bardzo intensywne nadrabianie „zaległości” w pierzeniu po porzuceniu drugiego zniesienia (ryc. 2; Cieślak & Kwieciński 2005). Sowy jarzębate to gatunek o znacznym nakładaniu się okresu pierzenia i lęgów. Dokładne badanie tych procesów w niewoli pozwoliło na poznawanie wzajemnych relacji między tymi energochłonnymi elementami cyklu rocznego ptaków.



Rycina 2. Intensywność wzrostu nowych piór mierzona liczbą rosnących nowych piór każdego dnia na tle fenologii zniszczonego lęgu pierwszego i porzuconego lęgu drugiego pary sów jarzębatych w 3CY w sezonie 2004 r.

Figure 2. Intensity of new feathers growth expressed by number of feathers growing simultaneously each day in relation to unsuccessful double breeding attempt (first brood destroyed by unknown predator, second abandoned by female for unknown reason) of Hawk owl pair in 3rd calendar year.

Wieloletnie badanie wymiany poszczególnych piór

Europejskie sowy wykazują zróżnicowanie tempa i kolejności wymiany piór w jednym sezonie. Niektóre gatunki wymieniają wszystkie lotki i sterówki w

ciągu roku (sóweczka, pójdzka), inne wymagają dwu lub więcej sezonów na pełną wymianę piór (płomykówka, puszczyk mszarny, puszczyk uralski, puchacz, włochatka). Przykładowo przedstawiano wymianę lotek i sterówek u pary włochatek przez 4 kolejne sezony 2005–2008. Ten gatunek jest jedną z wolniej pierzających się sów, który przechodzi tylko częściową wymianę piór w jednym sezonie pierzenia. Co roku wymieniane są tylko wszystkie sterówki. Jako leśny gatunek, relatywnie często wymienia zewnętrzne lotki pierwszorzędowe, co można tłumaczyć ich szybkim wycieraniem się wskutek częstych kolizji z gałęziami drzew. Również często wymienia wewnętrzne lotki drugorzędowe, które są szczególnie narażone na wycieranie podczas wchodzenia i wychodzenia z dziupli. Pozostałe lotki wymieniane są rotacyjnie, zazwyczaj co 2 lata.

Tempo wzrostu nowych piór

Mocną stroną badania sów w niewoli jest możliwość dokładnego pomiaru tempa wzrostu nowych piór. Pomocne w tym celu są fotografie rozłożonych skrzydeł na których można oszacować stopień ich wyrośnięcia jako procent ich docelowej długości (ryc. 2). Wskazane jest, aby fotografie wykonywać z góry i z dołu skrzydeł i ogona, co pozwala na lepszą ocenę stanu wyrośnięcia nowych piór. Również zdarzają się przypadki padnięcia sów w trakcie sezonu pierzenia, co stanowi nieplanowaną okazję do dokładnych pomiarów rosnących piór – jeśli jest znana data wypierzenia starego pióra.



Rycina 2. Otwarte skrzydło samicy puszczyka uralskiego w końcowej fazie pierzenia – 25 wrzesień 2008 r. Patrząc od nasady skrzydła wciąż rosnące pióra to: s8, s4, p7, p9 i p10.

Figure 2. Open wing of ural owl female at terminal part of moulting season – 25 September 2008. Flight feathers are still growing: s8, s4, p9 and p10.

Tabela 2. Wymiany piór u pary włochatek w latach 2005–2008. Litery L oznaczają wymianę tego pióra z lewej strony, litera R z prawej. W kolumnach oznaczonych N podano liczbę wymian pióra na danej pozycji a w dolnym wierszu (%) procentowy wskaźnik wymiany piór w sezonie wg Cieślak & Kwieciński (w druku).

Table 2. Frequency of particular feathers exchange by the pair of Tengmalm's owl during the years 2005–2008. Letter L denotes the feathers on the left side, R on right side. In columns N indicated the numbers of particular feathers replacements in the given period. In the lowest row (%) percentage of the sum of moulted feathers in a given season to the total length of all feathers.

Pióro	Samiec				N	Samica				N
P	2005	2006	2007	2008	piór	2005	2006	2007	2008	piór
10	LR	LR	LR	LR	8	LR	LR	LR	R	7
9	LR	LR	LR	LR	8	LR	LR	LR	R	7
8	LR	LR	LR	LR	8	LR		LR		4
7	LR		LR	LR	6	LR		LR		4
6	LR		LR		4	L	R	L	R	4
5	LR		LR		4		LR		R	3
4		LR		LR	4		LR			2
3		LR			2			LR		2
2			LR	R	3			LR		2
1			LR	R	3				LR	2
S										
1		LR		R	3			LR		2
2		LR		LR	4		LR		LR	4
3		LR		L	3		LR		LR	4
4		LR		L	3		LR		LR	4
5	LR		LR		4		LR		LR	4
6	R	L	R	L	4		LR		LR	4
7		LR		LR	4		LR		LR	4
8		LR		LR	4		LR		LR	4
9	LR		LR	LR	6	LR	R	LR		5
10	LR	LR	LR	LR	8	LR		LR		4
11	LR	LR	LR	LR	8	LR	LR	LR		6
12	LR	LR	LR	LR	8	LR	LR	LR		6
13	LR	LR	LR	LR	8	LR	LR	LR		6
T										
1	LR	LR	LR	LR	8	LR	LR	LR	LR	8
2	LR	LR	LR	LR	8	LR	LR	LR	LR	8
3	LR	LR	LR	LR	8	LR	LR	LR	LR	8
4	LR	LR	LR	LR	8	LR	LR	LR	LR	8
5	LR	LR	LR	LR	8	LR	LR	LR	LR	8
6	LR	LR	LR	LR	8	LR	LR	LR	LR	8
%	63.1	71.7	70.3	73		54.9	73.2	62.4	54.5	

Znając średnie długości poszczególnych piór i szacunkowy procent wyrośniętego pióra oraz datę wymiany poprzedniego pióra na danej pozycji można obliczyć średni dobowy przyrost długości pióra (tab. 3).

Tabela 3. Schemat obliczenia tempa wzrostu nowych piór w lewym skrzydle samicy puszczyka uralskiego widocznym na rycinie 2.

Table 3 Method of new feathers growth speed calculation based on the left wing of ural owl female shown of fig. 2.

Pióro	Data zrzucenia starego pióra	Oszacowany procentowy stopień wyrośnięcia nowego pióra	Okres wzrostu (dni)	Obliczenie wyrośniętej długości nowego pióra (mm) (<i>docelowa długość x stopień wyrośnięcia</i>)	Średnie tempo wzrostu pióra (mm/dzień)
S8	19. VIII.08	90%	37	240 x 0,9	5,8
S4	25. VIII. 08	85%	31	264 x 0,85	7,2
P7	28. VII. 08	97%	60	343 x 0,97	5,5
P9	25. VIII. 08	60%	31	288 x 0,6	5,6
P10	11. IX. 08	55%	14	217 x 0,55	8,5

Obliczenie średniego dobowego przyrostu długości nowych piór zakłada, że wzrost nowego pióra rozpoczyna się w momencie zrzucenia starego a tempo wzrostu jest równomierne przez cały okres wzrostu pióra. Wyniki codziennych pomiarów dobowych przyrostów piór u drobiu (Watson 1963) wskazują na generalnie stałe tempo wzrostu piór (minimalnie szybszy wzrost w pierwszym okresie wzrostu nowego pióra).

Badania pręg stresowych

W roku 2004 doszło do zniszczenia pierwszego lęgu u pary sów jarzębatych a następnie do powtórnego zniesienia i do porzucenia jaj przez samicę tuż przed terminem wyklucia się młodych (ryc. 2, Cieślak & Kwieciński 2005). Te niespodziewane wydarzenia dostarczyły cennych informacji, które przyczyniły się do poznania mechanizmów powstawania pręg stresowych. Znana dokładna data zniszczenia pierwszego lęgu i znana daty zniesienia jaj w drugim pozwoliły potwierdzić związek między tymi wydarzeniami a położeniem pręg stresowych na piórach samicy zrzuconych w następnym sezonie pierzenia. Chorągiewki lotek pierwszorzędowych p1–p3, które w wyrastały w okresie zniszczenia pierwszego lęgu charakteryzowały się strefą bledszego nasycenia ciemnym pigmentem. Położenie tego niedobarwienia odpowiadało tej części pióra, która w tym momencie wyrastała z pochwki. Wiedząc, że lotki tego gatunku rosną ok. 5 mm na dobę, można przypuszczać, że stres ten spowodował trwające około 2 doby zaburzenie w gospodarce pigmentem.

Zniesienie w dwudniowych odstępach 6 jaj powtórnego lęgu znalazło swoje odbicie w postaci 12 mikroskopijnych i równo rozmieszczonych pręg stresowych na następnych dwóch lotkach pierwszorzędowych (p4–p5). Czasowy związek między ich położeniem a okresem wzrostu tych piór wskazuje, że drugie, nieplanowane wcześniej zniesienie kilku jaj było dla organizmu samicy znaczącym wysiłkiem fizjologicznym, który zostawił ślad na rosnących w tym czasie piórach w postaci pręg stresowych.

Do pierwszych zniesień samica przygotowuje się już od jesieni poprzedniego roku przybierając na wadze i gromadząc zapasy potrzebnych substancji. Dwutygodniowy okres od straty pierwszego lęgu był za krótki, aby jej organizm odpowiednio przygotował się do powtórnego zniesienia i wyprodukował 6 jaj bez konsekwencji dla jakości wyrastających w tym czasie piór (Cieślak & Kwieciński 2005, 2005b).

Słabe strony

Badania ekologii ptaków mają zazwyczaj na celu poznanie mechanizmów i przebiegu procesów zachodzących w naturalnych warunkach. Warunki jakie panują w niewoli różnią się od wolnościowych i mogą w nieznanym nam stopniu modyfikować proces pierzenia. Jako główne różnice należy wymienić:

- zdecydowanie mniejsze zużycie energii (mniejsza ilość lotu wynikająca z ograniczonej dostępnej przestrzeni, braku polowań, migracji, obrony terytorium),
- ilość pożywienia *ad libitum*, choć dieta może być mniej zróżnicowana,
- stres spowodowany ciągłym wizualnym i akustycznym kontaktem z osobami odwiedzającymi ZOO, który może być szczególnie istotny dla ptaków w trakcie lęgów,
- różnice klimatyczne.

Wpływ warunków niewoli na pierzenie

Opisane warunki życia badanych sów jarzębatych w niewoli (Cieślak & Kwieciński 2005) były odmienne od warunków naturalnych tego gatunku, głównie pod względem klimatycznym, gdyż naturalne areale lęgowe znajdują się w odmiennej strefie geograficznej (północne rejony Skandynawii i Rosji) o zimniejszym klimacie.

Sowy jarzębate wymieniają w sezonie wszystkie lotki pierwszorzędowe i sterówki a także większość lub wszystkie lotki drugorzędowe (Forsman 1980, Pyle 1997). Jednak autorzy ci podkreślają, że zarówno podgatunek skandynawski jak i północnoamerykański sporadycznie wymienia w naturze wszystkie lotki drugorzędowe. Natomiast w poznańskim ZOO u wszystkich z 6 badanych samców i w jednym przypadku samicy stwierdzono kompletną wymianę wszystkich lotek drugorzędowych. Tak więc można wnioskować o większym stopniu wymiany piór w niewoli niż u ptaków na wolności.

Porównanie fenologii pierzenia poznańskich sów jarzębatych z 9 skandynawskimi eksponatami muzealnymi wykazało generalnie wyprzedzenie pierzenia w Poznaniu od 1 do 5 tygodni w stosunku do pierzenia w naturalnym zasięgu (Cieślak & Kwieciński 2005). Wyniki tego porównania należy przyjmować z rezerwą ponieważ porównywany materiał pochodził z bardzo różnych lat (różnice pogodowe) a część materiału muzealnego nie zawierała informacji o płci.

Dane o eksponatach muzealnych nie zawierają informacji o statusie lęgowym tych ptaków czy kondycji lub stanie zdrowia. Dlatego trudno jest wnioskować na temat przesunięcia fenologii pierzenia sów jarzębatych w poznańskim ZOO w stosunku do fenologii tego procesu w naturalnym areale występowania tego gatunku.

Farner (1964), Payne (1972) i Kjellen (1994), dokonując przeglądu strategii różnych grup ptaków, stwierdzili, że pierzenie, rozród i migracje u większości gatunków ptaków nie nakładają się, co tłumaczą trudnościami w jednoczesnym zaspokojeniu energetycznych potrzeb tych procesów.

Sowy jarzębate są wśród europejskich sów, gatunkiem o najsilniejszym nakładaniu się okresu pierzenia na okres lęgów, do czego zapewne zmusza krótki okres arktycznego lata i dostępności pokarmu oraz konieczność wczesnego podjęcia jesiennych wędrówek w poszukiwaniu pożywienia. Można założyć, że dostępność pokarmu w naturalnych biotopach arktycznych jest skromniejsza niż w warunkach pokarmu dostarczanego *ad libitum* w ZOO.

Wydaje się, że lepsza dostępność pokarmu w niewoli oraz mniejsze wydatki energetyczne (brak lotów związanych z obroną terytorium i polowaniami) pozwalał im na większy zakres wymiany lotek drugorzędowych. Nie można jednak wykluczyć, że w warunkach Wielkopolski znaczenie dłuższy okresu lata sprzyjał pełniejszej wymiany piór u tego gatunku. Również u włochatek, Hornfeldt et al. (1988) stwierdzili dalej posunięte pierzenie osobników obu płci żyjących w niewoli niż u ptaków na wolności, co tłumaczy stałym dostępem do pokarmu. Nero i Copland (1987) wskazują, że niedobór pożywienia u puszczyków mszarnych wpływa hamująco na postęp procesu pierzenia. Autorzy ci wskazują na przypadek osobnika tego gatunku żyjącego w niewoli i dobrze odżywionego, u którego proces pierzenia był bardziej zaawansowany niż u osobników tej samej płci i wieku żyjących na wolności.

Wymienione powyżej dane potwierdzają duże znaczenie warunków troficznych dla procesu pierzenia, które w warunkach dostarczenia pożywienia *ad libitum* są korzystniejsze w niewoli niż na wolności. Sztuczne zapewnienie ptakom dostatecznego wyżywienia w warunkach niewoli może zamazywać działanie naturalnych mechanizmów regulacyjnych. Można założyć, że żyjące na wolności sowy jarzębate, zwłaszcza mając do wykarmienia potomstwo, nie objadają się do syta, a lekkie niedożywienie może spowalniać tempo pierzenia i zakres wymiany lotek drugorzędowych.

Podsumowanie

Istotne pytania wynikające z tych rozważań dotyczą kwestii czy badania procesu pierzenia sów w niewoli pozwala na wiarygodne poznanie jego przebiegu. Strategie i mechanizmy fizjologiczne ptaków, które zostały wykształcone przez ewolucję nie są tracone nawet w kolejnych pokoleniach przebywających w niewoli. Przykładem może być zawieszanie pierzenia przez niektóre gatunki ptaków będących w niewoli, w okresie, gdy inne osobniki tego gatunku odbywa-

ją migrację i zawieszają na jej czas proces pierzenia (Payne 1972). W poznańskim ZOO stwierdzono jesienne przerwanie pierzenia się syczków *Otus scops* i zimowe wznowienie analogicznie do rytmiki pierzenia się tego gatunku, który na zimowiskach przechodzi drugą fazę pierzenia (Cramp 1988).

Sowy przetrzymywane w poznańskim ZOO (włochatka, sowa jarzębata), zachowały się analogicznie do ptaków na wolności również w zakresie strategii pokarmowej. Mimo regularnego karmienia *ad libitum*, część pokarmu gromadziły przechowując go w tzw. spiżarni, co jest uzasadnione w arktycznych warunkach niespodziewanych obfitych opadów śniegu ograniczających dostęp do pokarmu lub w okresie zwiększonego zapotrzebowania na pokarm podczas karmienia rosnących piskląt. Regularne karminie tych sów *ad libitum* nie pozbawiało ich wykształconej na wolności „przezorności”, co wskazuje na realizację w warunkach niewoli zachowań pokarmowych wykształconych przez dany gatunek na wolności.

Przedstawione powyżej przykłady uzyskanych dokładnych wyników w niewoli i czynników na nie wpływających byłyby przy obecnych możliwościach technicznych trudne do uzyskania u wolno żyjących sów. Niskie koszty tego typu badań są ich istotną zaletą. Aby badania pierzenia sów w niewoli móc właściwie interpretować, powinny być – w miarę możliwości – weryfikowane przez obserwacje poczynione na wolności (pierzenie, reprodukcja).

Warunki niewoli stwarzają niepowtarzalną możliwość dokładnej obserwacji pierzenia i lęgów sów. Wymaga to stworzenia im odpowiednich warunków bytowania, założenia lęgów i prowadzenia regularnych obserwacji.

Piśmiennictwo

- Cieślak M., Kwieciński Z. 2005. Pierzenie sów jarzębatych *Surnia ulula* w poznańskim ogrodzie zoologicznym. Not. Orn. 46: 143–157.
- Cieślak M., Kwieciński Z. 2005b. Pregi stresowe na lotkach sów jarzębatych *Surnia ulula*. Not. Orn. 46: 194–198.
- Cieślak M., Kwieciński Z. 2006. Pierzenie włochatek *Aegolius funereus* w poznańskim ogrodzie zoologicznym. Not. Orn. 47: 241–251.
- Cieślak M., Kwieciński Z. 2009. Moults and breeding of Northern Hawk Owl *Surnia ulula* under conditions of captivity. Ardea, w druku.
- Cramp S. 1988. The Birds of The Western Palearctic. Vol 4. Oxford Univ. Press. Oxford.
- Erkinaro E. 1975. Zeitpunkt und Dauer der Mauser des Raufusskauzes *Aegolius funereus*, und der Sumpfohreule, *Asio flammeus*. Beitr. Vogelkd., Leipzig, 21: 288–290.
- Farner D.S. 1964. Photoperiodic control of reproductive cycle in birds. Amer. Sci. 52:137–156.
- Forsman D. 1980. Ageing and moult in western palearctic Hawk Owls *Surnia u. ulula* L. Ornis Fennica 57: 173–175.

- Haarhaus D. 1983. Die Grossgefiedermauser palearktischer Eulen in Gefangenschaft. Beitr. Vogelkd. 29: 89–102.
- Hornfeldt B., Carlsson B-G., Nordstrom A. 1988. Molt of primaries and age determination on Tengmalm's Owls (*Aegolius funereus*). Auk 105: 783 – 789.
- Glutz von Blotzheim U.N., Bauer K.M. 1980. Handbuch der Vogel Mitteleuropas. Aula –Verlag, Wiesbaden.
- Heinrich B. 1987. One Man's owl. Princeton Univ. Press, Guildford Surrey.
- Hirons G.J.M., Hardy A.R., Stanley P.I. 1984. Body weight, gonad development and moult in the Tawny owl (*Strix aluco*). J. Zool. 202: 145–164.
- Hornfeldt B., Carlsson B-G., Nordstrom A. 1988. Molt of primaries and age determination on Tengmalm's Owls (*Aegolius funereus*). Auk 105: 783–789.
- Kjellen N. 1994. Molt in relation to migration in birds – a review. Ornis Svecica 4: 1–24.
- Nero R.W., Copland H.W.R. 1987. Sex and age composition of Great Grey Owls (*Strix nebulosa*), winter 1995–1996. s. 587–590 w: J.R.Duncan, D.H.Johnson, Nicholis T.H. (red.). Biology and conservation of owls of northern hemisphere. Symposium proceedings: 5–9 febr 1997, Winnipeg, Manitoba, Gen. Tech. Rep. NC–190. USDA.
- Payne R.B. 1972. Mechanisms and control of moults. S. 103–155 w: Farner D.S., King J.R.(red.). Avian Biology, V.2, Academic Press, New York.
- Petty S.J. 1994. Molt in Tawny owls *Strix aluco* in relation to food supply and reproduction success. s. 521 – 530 w: Meyburg B.U., Chancellor R.D. eds. Raptor conservation today. WWGBP, the Pica Press.
- Piechocki R. 1961. Über die Grossgefiedermauser von Schleiereule und Waldkauz. J. Orn. 102: 220–225.
- Piechocki R. 1968. Über die Grossgefiedermauser einer gekaftigen Waldohreule (*Asio otus*). Beitr. Vogelkd. 13: 455–460.
- Piechocki R. 1974. Über die Grossgefiedermauser eines gekaftigten Paares der Schreiereule (*Tyto alba*). J. Orn. 115: 436–444.
- Pietiäinen H., Saurola P., Kolunen H. 1984. The reproductive constraints on moults in the Ural Owls *Strix uralensis*. Ann.Zool. Fennici 21: 277–281.
- Polakowski M., Broniszewska M., Skierczyński M. 2008. Sex and age composition during autumn migration of Pigmy Owl *Glaucidium passerinum* in Central Sweden in 2005. Ornis Svecica 18: 82–86.
- Pyle P. 1997. Flight–feather moult patterns and age in North American Owls. Monographs in Field Ornithology, nr 2.
- Watson G.E. 1963. The mechanism of feather replacement during natural moult. Auk 80: 465–495.