

Symptomy synurbizacji krogulca *Accipiter nisus* w Łodzi na początku XXI wieku

Maciej Kamiński, Tomasz Janiszewski, Radosław Włodarczyk

Abstrakt. Populacja lęgowa krogulca *Accipiter nisus* w Łodzi, znacząco zwiększyła liczebność w okresie 1998-2012. Wykazuje cechy postępującej synurbizacji, takie jak wzrost liczebności w silnie zurbanizowanym centrum miasta, obniżenie płochliwości i zmiana preferencji dotyczących miejsc gniazdowania – zakładanie gniazd na drzewach liściastych oraz w słabo zwartym drzewostanie.

Słowa kluczowe: krogulec, *Accipiter nisus*, miasto, synurbizacja

Abstract. Synurbanization symptoms of Sparrowhawk *Accipiter nisus* in Łódź at the beginning of the twenty-first century. Breeding population of sparrowhawk in Łódź, strongly increased in number in 1998-2012. The population has been developing characteristics of synurbized one like: number increase in urbanized city center, lowering sensitivity to human activities and changes in nesting preferences – building nests on deciduous trees and in tree-stands of low density.

Key words: sparrowhawk, *Accipiter nisus*, city, synurbization

Wstęp

Szybki proces urbanizacji i przekształcania naturalnych siedlisk powoduje, iż kolejne gatunki zwierząt zaczynają przystosowywać się nie tylko do życia w środowisku zmienionym przez człowieka, lecz także na terenach zurbanizowanych, gdzie środowisko jest skrajnie przekształcone (Francis & Chadwick 2012; Möller 2012). Zasiedlenie obszaru silnie zurbanizowanego wymaga od gatunku posiadania pewnych szczególnych cech, ale równocześnie stwarza mu to zupełnie nowe możliwości. Dlatego ptaki, które tworzą synurbijne populacje wykazują szereg różnic w zachowaniu i ekologii, z których najważniejsze to: osiągnięcie zagęszczeń wyższych niż w populacjach pozamiejskich, obniżona płochliwość, zmiana zwyczajów gniazdowych, zmiana diety, mniejsza powierzchnia terytoriów, zanik migracji sezonowych, zmiana w aktywności dobowej oraz wydłużony sezon rozrodczy (Markowski 2002, Luniak 2004, Francis & Chadwick 2012).

Krogulec *Accipiter nisus* zaliczany jest do rodziny *Accipitridae* i jest jednym z dwóch przedstawicieli rodzaju *Accipiter* gniazdujących w Polsce. Jest on wyspecjalizowanym ornitofagiem, dla którego ptaki stanowią do 97% całkowitej diety (Newton 1986, Zawadzka i Zawadzki 2001, van den Burg i Newton 2003). Liczebność krogulca w ciągu ostatnich dekad ulegała znacznym zmianom. Jeszcze przed II Wojną Światową był to gatunek rozpowszechniony na całym obszarze obecnej Polski. W latach 50. XX. wieku rozpoczął się dramatyczny spadek liczebności, która w wielu rejonach została zredukowana do pojedynczych par lęgowych. Na

części terenu kraju krogulec wyginał zupełnie, szczególnie na południu Polski (Tomiałojć i Starwarczyk 2003). Zjawisko znacznego spadku liczebności, głównie za sprawą stosowania pestycydów, było obserwowane również w innych krajach europejskich (Newton 1986). Od lat 70. i 80. XX wieku trwa odbudowa populacji lęgowej w całej Europie, tak że obecnie jest to na tym kontynencie najliczniejszy gatunek ptaka szponiastego (Hagemeyer i Blair 1997, BirdLife International 2004). Wraz ze wzrostem liczebności w tradycyjnie zajmowanych siedliskach zlokalizowanych poza osiedlami ludzkimi, obecność stanowisk lęgowych krogulca na terenie miast odnotowano w wielu krajach Europy (Peske 1994, Hewlett et al. 2002, Fraissinet 2006, Kalyakin i Voltzit 2006, Bokotey 2008, Papp 2011). W wielu miastach Polski, w ciągu ostatnich dwóch dekad również wykazywano jego obecność (Mizera et al. 1998, Luniak et al. 2001, Ptaszyk 2003, Biaduń 2006, Nowakowski et al. 2006, Czyż 2008, Janiszewski et al. 2009). Należy jednak sądzić, iż nawet stosunkowo niedawne oceny dotyczące zasiedlenia naszych miast są już nieaktualne, wobec znacznego wzrostu liczebności w ostatnich latach, liczebność krogulca w fazie odtwarzania populacji może bowiem rosnąć nawet o 20-30% rocznie (Wyllie i Newton 1991, van den Burg i Newton 2003, Chodkiewicz i Woźniak 2009, Keller et al. 2009).

Teren badań

Powierzchnia Łodzi w granicach administracyjnych wynosi 294 km². Miasto jest stosunkowo młode, ponieważ powstało w XIX wieku. Łódź posiada bardzo regularny układ urbanistyczny i na jej obszarze można wydzielić dwie koncentryczne strefy – miejską oraz peryferyjną, które cechuje różny stopień urbanizacji (Janiszewski et al. 2012). Centrum strefy miejskiej tworzy najstarsza część miasta, o regularnej siatce ulic i zwartej zabudowie XIX-wiecznych kamienic i budynków fabrycznych oraz rozproszonych, wysokich biurowców. Udział zieleni miejskiej jest ograniczony, a tworzą ją skwery, szpalery drzew, trawniki i parki o niewielkiej, zazwyczaj, powierzchni. Największym jest Park im. ks. J. Poniatowskiego, o powierzchni ok 41 ha. Teren centrum miasta otacza pierścieniowy obszar zabudowy powstałej w czasach przed- i powojennych, którego szerokość nie przekracza 3 km. Dominują tam osiedla wielkopłytowych bloków mieszkalnych, zabudowa jedno- i wielorodzinną, a także tereny przemysłowe. Zieleni miejska jest istotnym elementem krajobrazu, na obszarach tych licznie występują ogródki działkowe, cmentarze i parki. Fragmenty największych parków – Parku im. A. Mickiewicza (46 ha) oraz Parku im. J. Piłsudskiego (187 ha), znanego także jako Park na Zdrowiu, przypominają bardziej teren obszaru leśnego, a nie założenia parkowego. Obszar strefy miejskiej to blisko 120 km². Strefa peryferyjna cechuje się najniższym stopniem urbanizacji, choć zabudowa lokalnie tworzy gęstsze skupiska. Obecne są tam pola uprawne, ogrody, tereny ruderalne, nieużytki rolne oraz kompleksy leśne, z których największe to Las Łagiewnicki, Uroczysko Lublinek i kompleks Ruda-Popioły. Występuje tam także wiele mniejszych zadrzewień, będących najczęściej kilkudziesięcioletnimi monokulturami sosnowymi. Łączna powierzchnia terenów zielonych miasta wynosi 5786 ha co stanowi 19,7% całkowitej powierzchni miasta. Parki zajmują łączną powierzchnię 504 ha, zaś lasy miejskie obejmują teren 2378 ha (Ojrzynska 2001). Największym z nich jest Las Łagiewnicki, w całości znajdujący się wewnątrz granic administracyjnych miasta, o powierzchni 1256 ha.

Material i metody

Rozmieszczenie i liczebność krogulca na terenie Łodzi badano w dwóch okresach: w latach 1998-2002 oraz w roku 2010-2011. Metody zbierania danych w pierwszym okresie opisano szczegółowo w pracy Janiszewskiego et al. (2009). Inwentaryzację w drugim okresie rozpoczęto od zimowych poszukiwań gniazd z poprzednich sezonów, w czasie gdy brak ulistnienia drzew ułatwia obserwacje. Przeszukiwano obszary leśne, miejskie parki oraz innego typu tereny zielone, zarówno preferowane przez gatunek drzewostany iglaste, jaki liściaste (Newton 1986). W okresie od kwietnia do lipca kilkakrotnie odwiedzano wcześniej wykryte stanowiska oraz kontynuowano poszukiwania kolejnych. W latach 2010-2011 dokonano opisu otoczenia i sposobu umieszczenia gniazd, zaś w roku 2011 określono sukces lęgowy na odkrytych pewnych stanowiskach.

Zbierano następujące dane charakteryzujące gniazdo i jego otoczenie:

1. Wysokość posadowienia gniazda.
2. Wysokość drzewa, na którym jest umieszczone gniazdo.
3. Wysokość drzewostanu otaczającego gniazdo.
4. Widoczność gniazda przed ulistnieniem.
5. Widoczność gniazda po ulistnieniu.
6. Odległość gniazda od ścieżki.
7. Odległość gniazda od krawędzi zadrzewienia.
8. Odległość do najbliższych zabudowań.
9. Odległość do najbliższego rewiru krogulca.
10. Gatunek drzewa, na którym znajdowało się gniazdo.
11. Gęstość zadrzewienia (liczba drzew w promieniu 10 m od gniazda).
12. Procentowy udział drzew liściastych w promieniu 10 m od gniazda.
13. Stopień pokrycia podszytu w promieniu 10 m od gniazda.

Część danych zbierano w terenie, część za pomocą map i narzędzi dostępnych na portalu internetowym geoportal.gov.pl.

Za kryteria potwierdzające pewny lęg uznano obecność wysiadującej samicy na gnieździe bądź wykłutych młodych. Za gniazdowanie prawdopodobne uznawano obserwacje dwóch lub więcej osobników w rewirze, które mogły nie stanowić pary, pojedynczych ptaków przy nowym gnieździe oraz ślady krogulców potwierdzające ich obecność na danym stanowisku jeśli zlokalizowano tam gniazda z poprzednich sezonów (Postupalsky 1974, Król 1985). Łącznie znaleziono 63 gniazda. Większość z nich to gniazda zajęte przez pary w latach 2010-2011 ($N = 38$), a pozostałe ($N = 25$) to gniazda z wcześniejszych sezonów, prawdopodobnie z lat 2008-2009. W tych latach niektóre z nich zostały odnalezione jako czynne, ale słaba konstrukcja gniazd nie pozwalała przetrwać im w dobrym stanie na drzewie dłużej niż 1 – 2 lata (obserwacje własne).

Do badania zależności między zmiennymi posłużono się korelacją rang Spearmana.

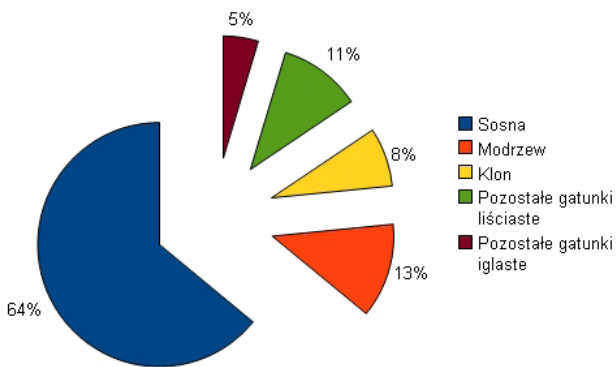
Do porównania wartości średnich zastosowano test U Manna – Whitney'a (Łomnicki 2007). W obliczeniach i tworzeniu rycin wykorzystano program Statistica 9 PL.

Wyniki

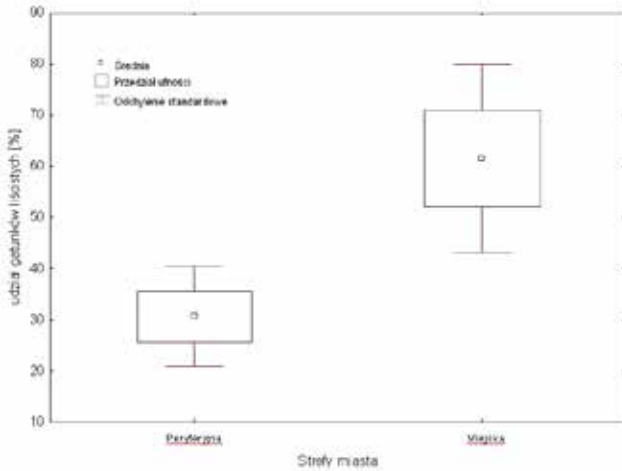
Między rokiem 2002 a 2010 odnotowano niemal 2,5-krotny wzrost liczebności stanowisk krogulca. W latach 1998-2002 zlokalizowano 14 stanowisk lęgowych – 13 pewnych i jedno

prawdopodobne (Janiszewski et al. 2012). W roku 2010 odnaleziono 34 stanowiska (25 pewnych i 9 prawdopodobnych), a w 4 kolejnych lokalizacjach odkryto stare gniazda z poprzednich sezonów. W roku latach 1998-2002 zagęszczenie par lęgowych wynosiło 4,8 pary/100 km² powierzchni całkowitej miasta i 2,4 pary/10 km² powierzchni miejskich terenów zielonych. W roku 2010 wartości te wzrosły do 11,6 p/100 km² oraz 5,9 p/10 km². W 2002 roku wszystkie stanowiska, oprócz jednego, zlokalizowane były w strefie peryferyjnej miasta (Janiszewski 2009), lecz w roku 2010 w strefie miejskiej liczebność wzrosła do 9 stanowisk. W roku 2011 przystąpienie do lęgu uznano za pewne lub prawdopodobne na 16 stanowiskach. Średnia liczba wyprowadzonych młodych dla par z sukcesem wyniosła w tym sezonie 2,15.

Krogulce, silnie preferujące zakładanie gniazd na drzewach iglastych wśród dużego zwarcia (Newton 1986, Löhmus 2006), w na terenie Łodzi nie unikały drzewostanów liściastych. Prawie 20% odnalezionych gniazd zostało posadowionych na drzewach liściastych (ryc. 1). Udział gatunków drzew liściastych w otoczeniu gniazd był większy w strefie miejskiej, niż w peryferyjnej (ryc. 2), przy czym gniazda na drzewach liściastych były umiejscowione na niższej wysokości, niż na iglastych (9,8 m ± SE 0,61 vs 11,6 m ± SE 0,32; N₁ = 12; N₂ = 51; U = 189; P = 0,041; (ryc. 2 i 3). W strefie miejskiej gniazda były zakładane bliżej ścieżek niż w strefie peryferyjnej (11,5 m ± SE 2,19 vs 21,9 m ± SE 2,37; N₁ = 20; N₂ = 43; U = 208,5; P = 0,040). Jednocześnie wykryto ujemną zależność pomiędzy udziałem gatunków liściastych wokół gniazda (w promieniu 10 m), a wysokością umieszczenia gniazda przez krogulca na terenie Łodzi (r = - 0,409, p < 0,05, n = 63). Udowodniono istnienie ujemnych korelacji między liczbą wyprowadzonych młodych, a odległością od najbliższej ścieżki oraz liczbą drzew w promieniu 10 m od gniazda (ryc. 4 i 5). Tak więc sukces lęgowy okazał się być wyższy w gniazdach położonych bliżej ścieżki i w mniej zwartym drzewostanie.

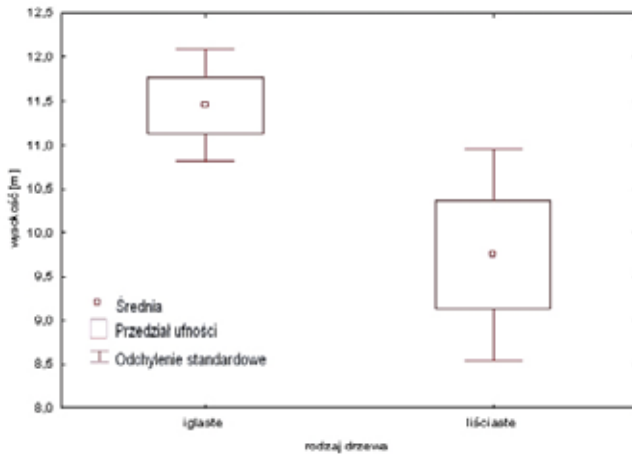


Ryc. 1. Struktura gatunkowa drzew, na których odnaleziono gniazda krogulca w Łodzi (n = 63)
Fig. 1. Composition of tree species on whiches sparrowhawk's nest were found in Łódź



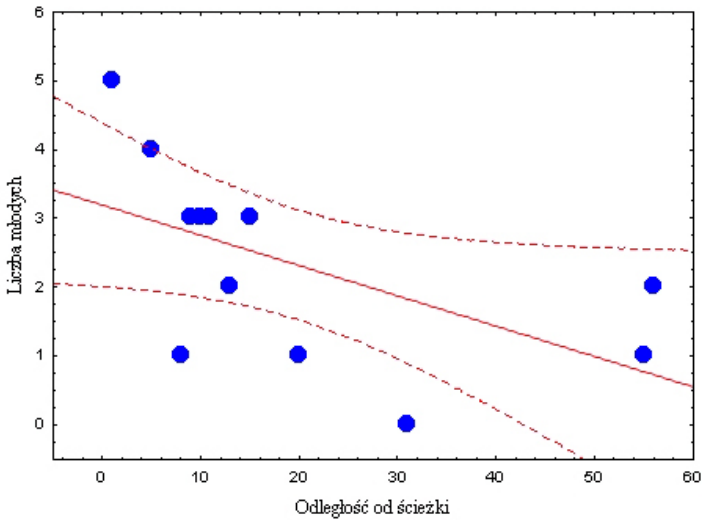
Ryc. 2. Porównanie udziału drzew liściastych w otoczeniu gniazd krogulca w strefie miejskiej i peryferyjnej Łodzi

Fig. 2. Comparison of proportion of deciduous trees in vicinity of sparrowhawk's nests in urban and suburban zones in Łódź



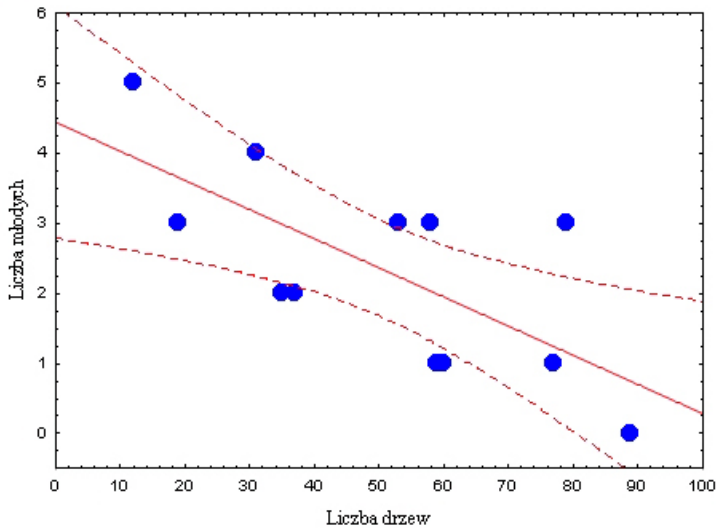
Ryc. 3. Porównanie wysokości umieszczenia gniazd krogulca na drzewach iglastych i liściastych w strefie miejskiej i peryferyjnej Łodzi

Fig. 3. Comparison of height on which sparrowhawk's nests were established in urban and suburban zones in Łódź



Ryc. 4. Zależność pomiędzy odległością od ścieżki a liczbą wyprowadzonych młodych przez krogulca na terenie Łodzi w roku 2011 ($r = -0,675$, $p < 0,05$, $n = 14$)

Fig. 4. Correlation between distance form nest to the closest path and the number of fledglings in Łódź in 2011



Ryc. 5. Zależność pomiędzy gęstością drzewostanu wokół gniazda, a liczbą wyprowadzonych młodych przez krogulca na terenie Łodzi w roku 2011 ($r = -0,708$, $p < 0,05$, $n = 14$)

Fig. 5. Correlation between density of tree stand i vicinity of nest and the number of fledglings in Łódź in 2011

Dyskusja

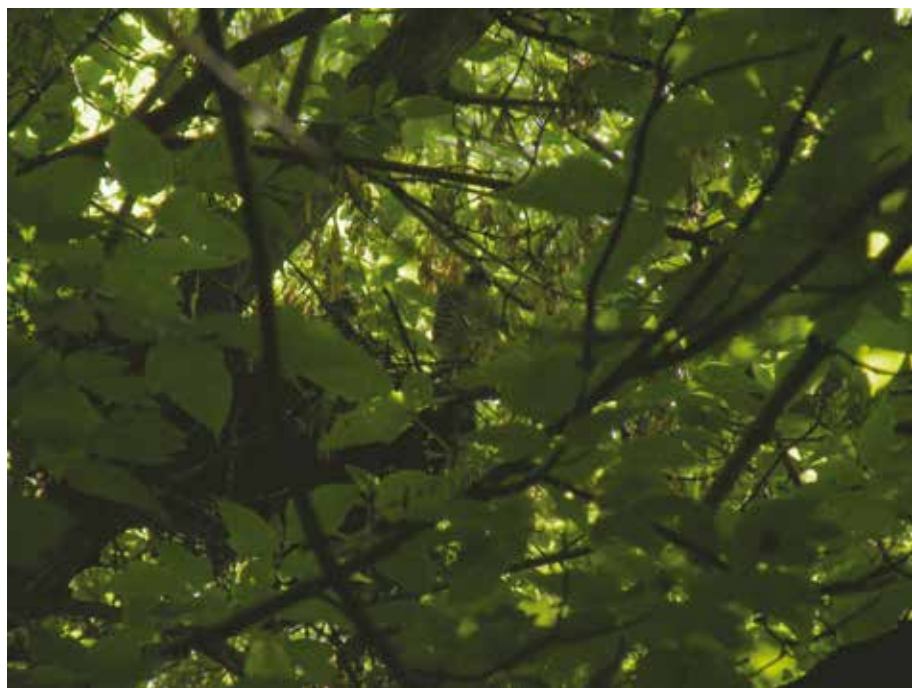
Zjawisku synurbizacji wyspecjalizowanego ornitofaga, krogulca, z pewnością sprzyjało wcześniejsze wykształcenie się na terenach miejskich silnych populacji wielu gatunków ptaków śpiewających Passeriformes. Rutza (2008) opisując przebieg kolonizacji Hamburga przez jastrzębia *Accipiter gentilis*, gatunku pokrewnego w stosunku do krogulca i o podobnych zwyczajach pokarmowych, wskazuje, iż czynnikiem sprzyjającym dla tego procesu był wzrost dostępności na terenie miasta potencjalnych ofiar – ptaków. Podobnie jak miało to miejsce w przypadku opisywanym przez Rutza (2008), gniazdowanie krogulca w strefie miejskiej Łodzi było poprzedzone we wcześniejszym okresie tj. w latach 60.-90. XX wieku, regularnym pojawianiem się w niej polujących ptaków zwłaszcza w okresie jesienno-zimowym (T. Janiszewski, Z. Wojciechowski – dane niepubl.).

W okresie 10 lat odnotowano silny wzrost liczebności krogulca na terenie całego miasta, przy równoczesnym pojawieniu się par gniazdujących w najsilniej przekształconej strefie miejskiej. W roku 2002 w Łodzi obecnych było 14 par krogulca i prawie wszystkie oprócz jednej – którą zanotowano na terenie Ogrodu Botanicznego – gniazdowały na obszarze strefy peryferyjnej (Janiszewski 2009). W strefie peryferyjnej gniazda krogulca często były znajdowane w drągowinach sosnowych, których gęsty podszyt, tworzony przez inwazyjną czeremchę amerykańską *Prunus serotina* oraz krzewy jeżyn *Rubus sp.* utrudniał wykrycie gniazd. Jednak w bliskim sąsiedztwie większości odnalezionych gniazd obecne były ścieżki, średnio bliżej w strefie miejskiej, niż w podmiejskiej. Mogą one ułatwiać ptakom dołot do gniazda, lecz wiąże się także z tym narażenie na obecność ludzi. Również przy gniazdach krogulca wykrytych na terenie Lublina ścieżki zawsze były obecne (Biaduń 2006). Zaobserwowany wyższy sukces lęgowy w gniazdach położonych bliżej ścieżek oraz w mniej zwartym drzewostanie należy uznać za objaw zmniejszonej płochliwości. Prawdopodobnie osobniki, które obecność ludzi w słabym stopniu rozprasza podczas wysiadywania jaj, ogrzewania piskląt oraz polowania, osiągają wyższy sukces lęgowy, więc obniżona płochliwość przynosi korzyść i ma ważne znaczenie przystosowawcze. W Lublinie zaobserwowano istotną różnicę w wysokości posadzenia gniazd, które były umieszczone wyżej, niż na terenach zamiejskich (Biaduń 2006). W Łodzi nie wykazano statystycznie istotnej różnicy między wysokością gniazd w strefie miejskiej i peryferyjnej, ale tu prawdopodobnie głównym czynnikiem warunkującym wysokość gniazda był rodzaj drzewa gniazdowego. Odmienny pokrój charakteryzujący drzewa iglaste i liściaste, przekłada się na mniejszą wysokość umiejscowienia gniazd krogulca na drzewach liściastych, gatunku silnie preferującego budowę gniazda przy głównym pniu (Newton 1986). Drzewa liściaste mogą jednocześnie zapewnić lepsze ukrycie gniazda w słabo zwartym drzewostanie, który ułatwia dołot do gniazda oraz polowanie. Krogulce są znane z wyraźnego preferowania zwartych drzewostanów iglastych, szczególnie z domieszką świerka, których wiek nie przekracza 50 lat (Selas 1996, Buczek et al 2007). Lęgowe krogulce w Łodzi nie unikały zakładania gniazd na drzewach liściastych oraz w drzewostanach z przewagą gatunków liściastych. Gniazdowanie w zwartym drzewostanie iglastym jest dla krogulca bardzo ważnym przystosowaniem, chroniącym przed presją drapieżniczą ze strony jastrzębia (Selas 1997). Na terenie strefy miejskiej Łodzi zagrożenie ze strony jastrzębia właściwie nie istnieje, gdyż ptak ten gniazduje jedynie w strefie peryferyjnej (Janiszewski et al. 2009).

Francis i Chadwick (2012) postulują, by gatunkami synurbijnymi nazywać te, które na terenach miejskich tworzą populacje o wyższym zagęszczeniu, niż na obszarach zamiejskich.

Podane w literaturze (Zawadzka 2006, Kwieciński i Mizera 2006, Krauze i Gryz 2007, Kajtoch 2009) zagęszczenia dla środowisk pozamiejskich z lat 90. i przełomu wieków, są niższe lub zbliżone, niż wykryte w Łodzi, ale nowsze badania, często ukierunkowane wyłącznie na ten gatunek, prezentują zagęszczenia dwu- lub trzykrotnie wyższe (Zawadzka i Zawadzki 2001, Chodkiewicz 2008, Pugacewicz 2010). Dlatego, aby postulat ten był spełniony, liczebność łódzkiej populacji musiałaby wynosić prawie 90 par, co dałoby zagęszczenie na poziomie aż 15 par/10 km² terenów zielonych.

Symptomy wskazujące na synurbizację krogulca na terenie Łodzi, to wzrost liczebności, szczególnie na terenie silnie zurbanizowanym, obniżenie płochliwości oraz odejście od ścisłego preferowania zwartych drzewostanów iglastych jako miejsc gniazdowania. W mieście trwa zatem proces kształtowania się synurbijnej populacji, charakteryzującej się odmiennym behawiorem i ekologią. Nie można wykluczyć, że liczebność łódzkiej populacji będzie się zwiększać, a kolejne pary zaczną zakładać gniazda na terenie ścisłego centrum miasta, w warunkach znacząco odmiennych od typowego habitatu. Niniejsze wyniki wskazują na potrzebę kontynuacji badań nad łódzką populacją krogulca, szczególnie w zakresie diety i ekologii rozrodu, które nie zostały rozpoznane.



Fot. 1. Gniazdo krogulca z młodymi w zadrzewieniu liściastym tworzonym przez klon jesionolistny *Acer negundo* (fot. M. Kamiński)

Photo 1. Sparrowhawk's nest with fledglings in deciduous grove consisted of maple ash

Literatura

- Biaduń W. 2006. Sparrowhawk – a new breeding species in the Polish towns? *Berkut* 15: 120-124.
- Bokotey A. 2008. Changes in breeding avifauna of Lviv City and their causes (basing on the results of compiling the ornithological atlases in 1994-1995 and 2005-2007). *Scientific Herald of Uzhhorod University. Series Physics* 32: 17-25.
- Buczek T., Keller M., Różycki A. Lęgowe ptaki szponiaste Falconiformes Lasów Parczewskich–zmiany liczebności i rozmieszczenia w latach 1991-1993 i 2002-2004. *Not. Orn.* 48: 217-231.
- van den Burg A., Newton I. 2003. *Accipiter nisus* Sparrowhawk. *BWP Update* 5: 1-12.
- Chodkiewicz T. 2008. Liczebność, rozmieszczenie, rozród i skład pokarmu krogulca *Accipiter nisus* we wschodniej części Puszczy Kozienickiej. Praca magisterska. Zakład Zoologii Leśnej i Łowiectwa, Katedry Ochrony Lasu i Ekologii SGGW. Warszawa.
- Chodkiewicz T., Woźniak B. 2009. Krogulec. *Ptaki* 4: 12-15.
- Czyż S. 2008. Atlas ptaków lęgowych Częstochowy 2003-2007. Garmond Group. Częstochowa.
- Fraissinet M. 2006. Atlas of the Breeding and Wintering Birds in Naples City, 2001 – 2005. *Bird Census News* 22: 69–82.
- Francis R.A., Chadwick M.A. 2012. What makes a species synurbic? *Appl. Geography* 32: 514-521.
- Hewlet J. (ed.). 2002. *The Breeding Bird of the London Area*. London Natural History Society, London.
- Janiszewski T., Wojciechowski Z., Markowski J. (red.). 2009. Atlas ptaków lęgowych Łodzi. Wydawnictwo UŁ, Łódź.
- Janiszewski T. 2009. Krogulec *Accipiter nisus*. W: Janiszewski T., Wojciechowski Z., Markowski J. (red.). 2009. Atlas ptaków lęgowych Łodzi. Wydawnictwo UŁ, Łódź.
- Janiszewski T., Kamiński M., Włodarczyk R. 2012. Rozwój populacji lęgowej krogulca *Accipiter nisus* w Łodzi w początkach XXI wieku. *Orn. Pol.* 53: 274-282.
- Kajtoch Ł. 2009. Szponiaste Falconiformes Pogórza Bocheńskiego, Pogórza Wielicko- Wiśnieckiego oraz Beskidu Wyspowego. *Kulon* 14: 81-90.
- Kalyakin M., Voltzit O. 2006. Atlas. Birds of Moscow City and the Moscow Region. Pensoft, Sofia-Moscow.
- Keller M., Woźniak B., Chodkiewicz T., Buczek T., Różycki A.Ł. 2009. Ekologia rozrodu krogulca *Accipiter nisus* w dużych kompleksach leśnych oraz w mozaice polno-leśnej. Ogólnopolska Konferencja Ornitologiczna w 190 rocznicę urodzin W. Taczanowskiego, *Ptaki – Środowisko – Zagrożenia*. Lublin, 17–20.09.2009. Streszczenia referatów: 78.
- Krauze D., Gryz J. 2007. Długoterminowy monitoring ptaków szponiastych i kruka na terenie Nadleśnictwa Rogów. Siedliska i gatunki wskaźnikowe w lasach. *Stud. i Mat. CEPL, Rogów*, 16: 393-400.
- Król W. 1985. Breeding density of diurnal raptors in the neighbourhood of Susz (Iława Lakeland). *Acta Orn.* 21: 95-114.
- Kwieciński Z., Mizera T. 2006. Liczebność i efekty lęgów ptaków szponiastych Falconiformes Kotliny Śremskiej w latach 2001-2002. *Not. Orn.* 47: 230-240.
- Lõmus A. 2006. Nest-tree and nest-stand characteristics of forest-dwelling raptors in east-central Estonia: implications for forest management and conservation. *Proc. Estonian Acad. Sci. Biol. Ecol.* 55: 31-50.
- Luniak M., Kozłowski P., Nowicki W., Plit J. 2001. *Ptaki Warszawy 1962–2000*. IGI&PZ PAN, Warszawa.
- Luniak M. 2004. Synurbanization – adaptation of animal wildlife to urban development. W: Shaw W.W., Harris L.K., Vandruff L. (eds). *Proc. 4th International Urban Wildlife Symposium*: 50-55.
- Markowski J. 2002. Specyfika synurbijnych populacji zwierząt. W: Kurnatowska A. *Ekologia. Jej związki z różnymi dziedzinami wiedzy*. PWN, Warszawa: 167-194.
- Markowski J., Wojciechowski Z., Kowalczyk J.K., Tranda E., Śliwiński Z., Soszyński B. 1998. *Fauna Łodzi*. Fundacja „Człowiek i Środowisko”.
- Mizera T., Maciorowski G., Śliwa P. 1998. Wstępne wyniki inwentaryzacji lęgowych ptaków drapieżnych w Poznaniu w latach 1992–1997. W: Barczak T., Indykiewicz P. (red.). *Fauna miast*. Wyd. ATR, Bydgoszcz: 141-146.
- Möller A.P. 2012. Urban areas as refuges from predators and flight distance of prey. *Behav. Ecol.* 23: 1030-1035 doi:10.1093/behaco/ars067
- Newton I. 1986. The Sparrowhawk. T&AD Poyser, Calton.

- Nowakowski J., Dulisz B., Lewandowski K. 2006. Ptaki Olsztyna. Pracownia Wydawnicza „ElSet”, Olsztyn.
- Ojrzyńska G. 2001. Miejsce Lasu Łagiewnickiego w systemie zieleni Łodzi. W: Kurowski J.K. (red.). 2001. Szata roślinna Lasu Łagiewnickiego w Łodzi, Wydział Ochrony Środowiska UML, Katedra Geobotaniki i Ekologii Roślin Uniwersytetu Łódzkiego: 9-11.
- Papp S. 2011. Breeding of Eurasian Sparrowhawks (*Accipiter nisus*) in two Hungarian towns. *Aquila* 118: 49-54.
- Ptaszyk J. 2003. Ptaki Poznania – stan jakościowy i ilościowy oraz jego zmiany w latach 1850–2000. Wyd. Nauk. UAM, Poznań.
- Peske L. 1994. Age of male, weather conditions and environmental type: main factors for timing of breeding in European sparrowhawks. *J. Rap. Res.* 28: 45-71.
- Postupalsky S. 1974. Raptor reproductive success: some problems with methods, criteria and terminology. W: Hamerstorm F.N., Harrell B.E., Olendorf R.R. (eds). *Management of Raptors*. *Raptor Res. Rep.* 2: 21-31.
- Pugaczewicz E. 2010. Szponiaste Falconiformes krajobrazu rolniczo-leśnego południowej części Wysoczyzny Białostockiej. *Dubelt* 2: 43-64.
- Rutz Ch. 2008. The establishment of an urban bird population. *J. Anim. Ecol.* 77: 1007-1019 1-12 doi: 10.1111/j.1365-2656.2008.01420.x
- Selas V. 1996. Selection and reuse of nest stands by Sparrowhawks *Accipiter nisus* in relation to natural and manipulated variation in tree density. *J. Avian Biol.* 27: 56-62.
- Selas V. 1997. Nest-site selection by four sympatric forest raptors in southern Norway. *J. Rap. Res.* 31: 16-25.
- Wyllie I., Newton I. 1991. Demography of an increasing population of Sparrowhawks. *J. Anim. Ecol.* 60: 749-766.
- Zawadzka D., Zawadzki J. 2001. Breeding Populations and Diets of the Sparrowhawk *Accipiter nisus* and the Hobby *Falco subbuteo* in the Wigry National Park (Ne Poland). *Acta Orn.* 36: 25-31.
- Zawadzka D. 2006. Liczebność, ekologia żerowania i rozrodu zespołu ptaków drapieżnych w Wigierskim Parku Narodowym w latach 1989-1998. *Stud. i Mat. CEPL, Rogów* 12: 155-187.

Maciej Kamiński¹, Tomasz Janiszewski², Radosław Włodarczyk²

¹Katedra Ekologii i Zoologii Kręgowców, Uniwersytet Łódzki,

²Zakład Dydaktyki Biologii i Badania Różnorodności Biologicznej, Uniwersytet Łódzki,
tomjan@biol.uni.lodz.pl