Ornis Polonica 2013, 54: 196–204

Zwiększenie wykrywalności sójek *Garrulus glandarius* przy użyciu stymulacji dźwiękowej

Tomasz Wilżak

Stosowanie stymulacji dźwiękowej jest metodą szeroko stosowaną w ornitologicznych badaniach terenowych zmierzających do wykrycia obecności i/lub ustalenia liczebności ptaków. Techniki imitacyjne wykorzystywane są w stosunku do gatunków skrytych, aktywnych w nocy, czy żyjących w środowiskach o gęstej roślinności (Gregory et al. 2004). Metodę tę, opierającą się na prowokowaniu właścicieli terytoriów do ich aktywnej obrony (Falls 1981), wykorzystywano do rejestrowania rewirów m. in. perkozów, chruścieli, sów, lelka *Caprimulgus europaeus* i dzięciołów (np. Johnson et al. 1981, Dombrowski & Rzępała 1993, Wesołowski 1995) oraz wykrywania i oceny liczebności ptaków poza okresem gniazdowania (np. Turcotte & Desrochers 2002, Surmacki 2003). Zazwyczaj w tego typu badaniach korzysta się z nagrań głosów godowych, lecz możliwe jest zastosowanie innych głosów mobilizujących ptaki do zwiększenia aktywności głosowej.

Liczenie ptaków z użyciem stymulacji dźwiękowej, mimo wysuwanych pod adresem tej metody zastrzeżeń, coraz częściej stosowane jest w siedliskach leśnych dla gatunków o aktywności dziennej (np. Wesołowski et al. 2003). W środowisku tym, charakteryzującym się dużym zwarciem roślin (przynajmniej warstwy koron) i wysokim zagęszczeniem gałęzi i liści, w celu zwiększenia wydajności wykrywania i zmniejszenia nakładów pracy wskazane jest użycie stymulacji dźwiękowej dla gatunków: 1) o skrytym trybie życia i/lub o niskiej, wyraźnie ograniczonej lub zmiennej w czasie aktywności głosowej, 2) dla których podstawowe powierzchnie stosowane w metodzie kartograficznej (20–30 ha) są niewystarczające ze względu na występowanie niektórych gatunków w niskich zagęszczeniach i/lub posiadających duże terytoria, co skutkuje brakiem lub niewielkim odsetkiem stwierdzeń równoczesnych. Wśród tak zdefiniowanej grupy gatunków znajduje się m. in. sójka *Garrulus glandarius* – gatunek o stosunkowo dobrze poznanej biologii (zob. Keve 1985, Haffer 1993, Cramp & Perrins 1994), dla którego nie została jednak ustalona odpowiednia metoda służąca ocenie liczebności par przystępujących do lęgów. Tomiałojć i Stawarczyk (2003) poddają w wątpliwość oceny uzyskane zarówno na małych powierzchniach badanych metodą kartograficzną, jak i powierzchniach dużych, tzw. krajobrazowych. Kuźniak (2005) sugeruje, że wyniki z tych pierwszych mogą być zawyżone, zaś z drugich zaniżone. Jak wskazują cytowani autorzy, wynika to ze skrytego trybu życia oraz z braku u sójek głośnego śpiewu (czy innego wyraźnego ogłaszania granic terytorium), postrzeganego jako brak wyraźnej terytorialności. W związku z tym podczas liczeń najczęściej nie jest możliwe dokonanie stwierdzeń równoczesnych służących rozgraniczeniu terytoriów sąsiadujących par.

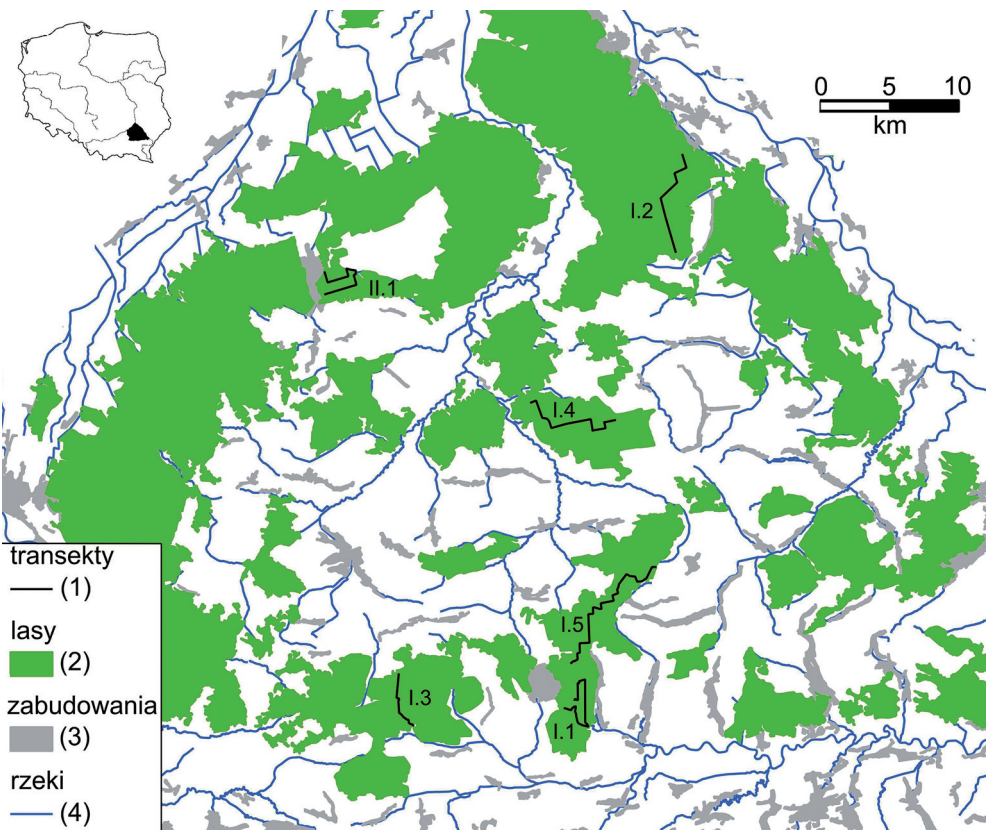
Celem badań była ocena reakcji sójek na imitowaną obecność osobnika tego samego gatunku oraz omówienie jej wpływu na wykrywalność gatunku, zarówno w okresie lęgowym, jak i zimą. Dla zwiększenia dokładności i efektywności cenzusów zaproponowano również

metodę oceny liczebności lęgowych sójek, będącą połączeniem metody kartowania terytoriów ze stymulacją głosową.

Metody

Prace terenowe prowadzono wiosną 2006 i zimą 2007 roku w lasach Puszczy Sandomierskiej (woj. podkarpackie). W nieznanych wcześniej autorowi kompleksach leśnych wyznaczono arbitralnie sześć transektów (rys. 1). Trasy te przebiegały głównie liniami podziału powierzchniowego (tzn. liniami dzielącymi kompleksy leśne na oddziały), przez różnowiekowe gospodarcze lasy sosnowe. Na pięciu transektach wykonano po jednej kontroli terenowej w okresie lęgowym (od kwietnia do maja), na innym z transektów przeprowadzono jedną wizytę zimą (tab. 1).

Obrane odcinki pokonywano w dni słoneczne i bezwietrzne lub podczas słabego wiatru. W trakcie każdego z przejść odtwarzano głosy sójki korzystając z trwającego około 120 s nagrania głosów wydawanych przez ten gatunek, głównie głosu alarmowego (skrzeczące *„kshehr"* tzw. *screech-call*; Cramp & Perrins 1994). W miejscach postojów odtwarzano głosy do chwili pojawienia się ptaków lub, przy braku reakcji, w pełni wykorzystując dwuminutowe nagranie. Po odtworzeniu głosu i zanotowaniu wyników przemieszczano się do następnego punktu. Punkty, w których odtwarzano głosy sójki były odległe od siebie przeciętnie o



Rys. 1. Rozmieszczenie transektów
Fig. 1. *Distribution of transects: (1) – transects, (2) – forests, (3) – buildings area, (4) – rivers*

Tabela 1. Terminy i miejsca badań terenowych
Table 1. *Dates and sites of field research. (1) – transect, (2) – site, (3) – date, (4) – time, (5) – distance [km], (6) – number of playback points, (7) – number of playbacks per km*

Transekt (1)	Miejsce (2)	Data (3)	Czas [hh:mm] (4)	Długość trasy [km] (5)	Liczba odtworzeń (Npr) (6)	Npr/km (7)
I.1	na E od Głogowa Młp.	9.04	10:45–16:32	8,5	32	3,8
I.2	na W od linii Nowosielec–Nisko	23.04	9:10–15:44	8,3	33	4,0
I.3	między m. Morasy a Poręby Kępieńskie	13.05	10:10–14:30	5,0	16	3,2
I.4	między m. Stece a Podlesie	21.05	10:33–14:20	7,3	29	4,0
I.5	między Sokołowem Młp. a Głogowem Młp.	27.05	9:50–16:30	9,9	34	3,4
II.1	na E od Nowej Dęby	28.01	9:40–13:15	6,4	31	4,8

około 270 m. Wstępnie, biorąc pod uwagę przewidywaną słyszalność odtwarzanych dźwięków, założono odtwarzanie co 250 m, jednakże już w trakcie prac przeciętna odległość między punktami uległa zwiększeniu, głównie ze względu na niejednolitość warunków terenowych.

W trakcie przejść notowano wszystkie stwierdzone sójki rozróżniając osobniki widziane/słyszane:
(I) nie reagujące następnie na prowokację;
(II) reagujące następnie na prowokację;
(III) wykryte wyłącznie dzięki prowokacji głosowej.

W grupie I rozróżniano ptaki: (1) odzywające się, (2) widziane, (3) odzywające się i widziane. W grupie III wyróżniono, analogicznie, trzy typy reakcji: (1′) głosową, (2′) lokomotoryczną oraz (3′) głosową i lokomotoryczną. Reakcje ptaków oznaczone jako (2′) i (3′) związane były z wyraźnym poszukiwaniem źródła głosu. Nie można wykluczyć, że ptaki tylko słyszane (1′) również przemieszczały się nie zbliżając się do źródła głosu i pozostając poza zasięgiem obserwacji. Ptakom z grupy II przypisywano atrybuty z obu kategorii.

Na podstawie sumy stwierdzeń z grup I, II i III określono łączną liczbę stwierdzeń sójek (N) na danym transekcie. Następnie porównano liczbę stwierdzeń spontanicznych (Psp = I+II; próba kontrolna) odniesionych do ich sumy (N) z liczbą stwierdzeń sprowokowanych (Ppr = II+III; próba badawcza) również odniesionych do N, co umożliwiło:
– ocenę skuteczność wykrywania sójek z zastosowaniem stymulacji (Ppr/N*100) i bez niej (Psp/N*100);
– określenie różnic między skutecznością wykrywania z zastosowaniem stymulacji i bez niej (Ppr/N*100 minus Psp/N*100).

W celu oceny istotności różnic w liczbie stwierdzeń przed użyciem stymulacji (Psp) i po jej zastosowaniu (Ppr) wykorzystano test Wilcoxona. Rozkład reakcji sójek w ciągu dnia dopasowano stosując funkcję wielomianową. Wykorzystując współczynnik korelacji Pearsona zbadano zależność pomiędzy liczbą reakcji sójek a liczbą odtworzeń głosów w kolejnych godzinach prowadzenia stymulacji oraz między liczbą reakcji a porą dnia.

Wyniki

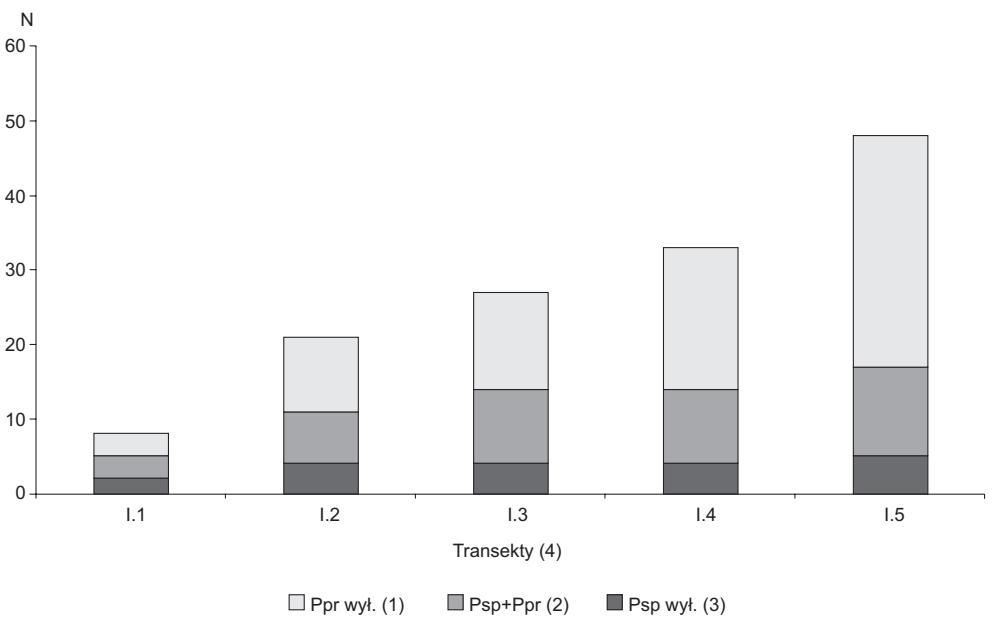
Okres lęgowy

Łącznie na wszystkich pięciu transektach odnotowano 48 stwierdzeń sójek, na poszczególnych transektach liczba stwierdzeń wahała się od 0,8 do 1,6 na km.

Pojawy spontaniczne (Psp; grupy I i II). Nie stosując stymulacji dokonano nieco ponad 1/3 stwierdzeń (ryc. 2), przy czym w trakcie kontroli kwietniowych odnotowano w ten sposób 54,3%, natomiast w maju już tylko 23,3% wykrytych wówczas miejsc występowania sójek (Psp/N*100). W 16 przypadkach były to pojedyncze osobniki, a tylko raz widziano 2 ptaki. Najwięcej pojawów spontanicznych miało miejsce pomiędzy godzinami 6.00 a 8.00 oraz 9.00 a 11.00 od wschodu słońca (odpowiednio podczas 6. i 7. obserwacji).

Pojawy sprowokowane (Ppr; grupy II i III). Łącznie na odtwarzane głosy własnego gatunku sójki zareagowały w blisko 90% (Ppr/N*100; pięć razy napotkane ptaki nie odpowiedziały na stymulację). W kwietniu było to prawie 80%, a w maju niemal 100%. Wyłącznie dzięki stymulacji głosowej, czyli nie uwzględniając stwierdzeń poprzedzonych pojawem spontanicznym, możliwe było dokonanie 31 stwierdzeń (65%, rys. 2).

Reakcja pojedynczych ptaków wystąpiła w 28 przypadkach, a dwa osobniki pojawiły się 15 razy (tab. 2). Na prowokację sójki odpowiadały najczęściej przemieszczaniem się i jednoczesnym wydawaniem głosów (53% przypadków), rzadziej stosowały tylko jeden z typów reakcji – dźwiękowy albo lokomotoryczny (po 23%).



Rys. 2. Kumulowana liczba sójek (N) w sezonie lęgowym; Ppr wył. – ptaki stwierdzone tylko dzięki pojawowi sprowokowanemu, Ppr+Psp – ptaki stwierdzone dzięki pojawowi spontanicznemu a następnie reagujące na stymulację, Psp wył. – ptaki stwierdzone tylko dzięki pojawowi spontanicznemu

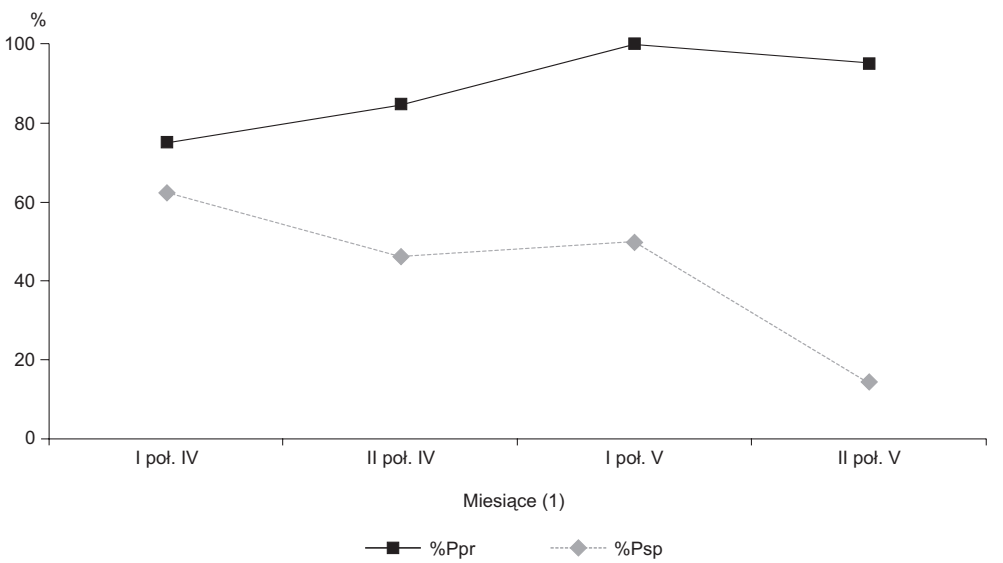
Fig. 2. *The cumulative number of Jays (N) in breeding season; (1) – the birds detected only through the unprovoked appearance, (2) – the birds detected through the spontaneous appearance and then responding to stimulation, (3) – the birds detected only through the spontaneous appearance, (4) – transects*

Tabela 2. Reakcje sójek na stymulację głosową w sezonie lęgowym; os. – osobnik,
Table 2. *The reaction of Jays on the sound stimulation during the breeding period. (1) – transect, (2) – number of reacting individuals, (3) – response type: A – voice, B – locomotor, os. – individual*

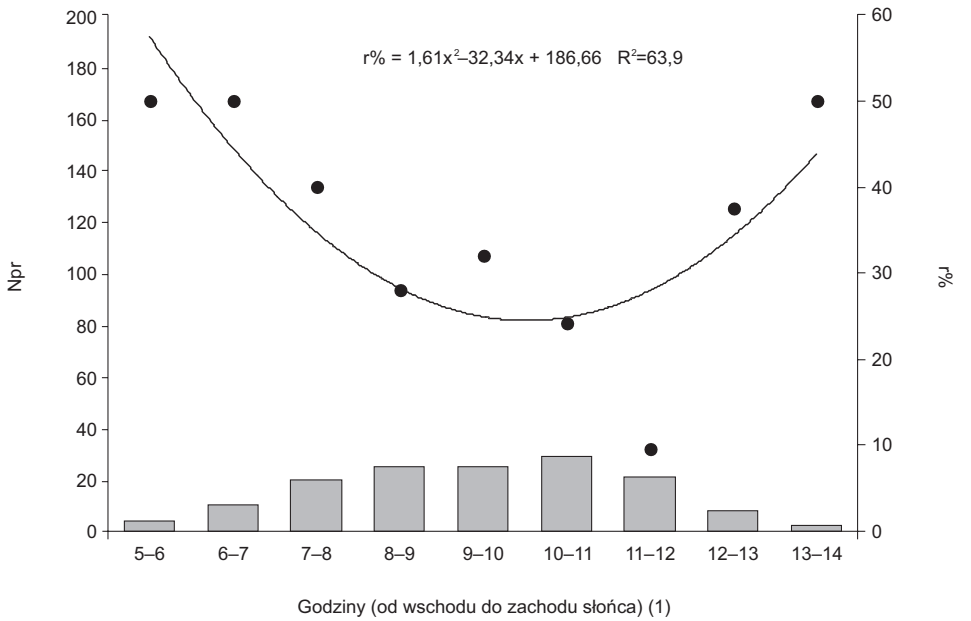
Transekt (1)		I.1	I.2	I.3	I.4	I.5
Liczba osobników (2)	1 os.	2	9	3	4	10
	2 os.	4	2	3	2	4
Typy reakcji (3)	głosowa (A)	2	2	0	3	3
	lokomotoryczna (B)	2	2	3	0	3
	(A) i (B)	2	7	3	3	8

Efektywność prowokacji w trakcie sezonu lęgowego i w ciągu dnia. Różnica między wykrywalnością sójek „prowokowaną" a „spontaniczną" zwiększała się wraz z zaawansowaniem sezonu lęgowego, z 12,5% w 1. połowie kwietnia, do 81,0% w 2. połowie maja (rys. 3). Zastosowanie stymulacji zdecydowanie polepszyło (średnio o 54,2%) efektywność kontroli terenowych, z 35,4% dla Psp do 89,6% dla Ppr. Różnica między liczbą stwierdzeń przed użyciem stymulacji i liczbą stwierdzeń po jej zastosowaniu była statystycznie istotna (Z=2,026; P=0,043; N=5).

Reakcje sójek na stymulację rozkładały się nierównomiernie w ciągu dnia – między 8. a 12. godziną od wschodu słońca odsetek reagujących ptaków był wyraźnie niższy niż w godzinach wcześniejszych i późniejszych (ryc. 4). W godzinach 7–12 od wschodu słońca, czyli w okresie, w którym liczba odtworzeń w każdej godzinie wynosiła od 20 do 29 (rys. 4), nie stwierdzono korelacji odsetka odpowiedzi sójek z liczbą odtworzeń (r=–0,05; P=0,93; N=5), natomiast odsetek reakcji wyraźnie zmniejszał się wraz z upływem dnia (r=–0,91; P=0,032; N=5).



Rys. 3. Częstość stwierdzeń sójek (%) odnotowanych dzięki pojawowi spontanicznemu (%Psp = Psp/N*100) i dzięki zastosowaniu prowokacji głosowej (%Ppr = Ppr/N*100)
Fig. 3. *The frequency of Jays (%) observed spontaneously (%Psp = Psp/N*100) and using playback (%Ppr = Ppr/N*100), (1) – months*



Rys. 4. Reakcja sójek na prowokację głosową w ciągu dnia; oś lewa: Npr – liczba odtworzeń (histogram); oś prawa: r% – stosunek liczby reakcji do liczby odtworzeń (punkty, linia – regresja wielomianowa)
Fig. 4. *The reaction of Jays to playback during the daytime; left axis: Npr – number of replays (histogram); right axis: r% – the ratio of the reaction number to number of replays (points, line – polynomial regression); horizontal axis: (1) – hours from the sunrise*

Okres zimowy

W trakcie niespełna czterogodzinnej kontroli zimowej (tab. 1) wykryto 9 sójek (1,4 os./km), wszystkie dzięki użyciu stymulacji dźwiękowej. W pięciu przypadkach pojawiły się pojedyncze osobniki, a w dwóch pozostałych po 2 ptaki. Reakcja wyłącznie głosowa dotyczyła dwóch przypadków, w pozostałych sójki przylatywały także do źródła dźwięku. Ptaki reagowały w ciągu całej kontroli – pierwszego stwierdzenia dokonano blisko 3 godz. po wschodzie słońca a ostatniego – 6,5 godz.

Dyskusja

Dotychczas w Polsce liczebność sójki w okresie lęgowym określano głównie za pomocą kombinowanej metody kartograficznej lub metod tzw. półilościowych. Pierwszy ze sposobów ma zastosowanie do stosunkowo niewielkich powierzchni próbnych, zbyt małych do oceny liczebności sójki ze względu na rozmiary terytorium lęgowego gatunku, mogącego liczyć od kilku (Cellier 1992 za Cramp & Perrins 1994) lub kilkunastu (Grahn 1990), do kilkudziesięciu hektarów (Andren 1990). Druga z metod obejmowała znaczne powierzchnie, jednak w tym przypadku dokładność wyników pozostawała niezadawalająca. Wyniki niniejszej pracy wskazują, że znaczny odsetek ptaków jest wykrywanych wyłącznie dzięki stymulacji dźwiękowej. Uzasadnione zatem są wątpliwości w stosunku do dokładności stosowanych wcześniej metod (Tomiałojć & Stawarczyk 2003, Kuźniak 2005), które można określić mianem „oszacowań w biegu".

Nie ulega wątpliwości, że w lasach strefy umiarkowanej sójka zajmuje terytoria lęgowe (Bossema 1979, Andren 1990, Grahn 1990, por. Rolando et al. 1995), jednak do wykreśle-

nia ich przybliżonego zasięgu niezbędne jest kilkukrotne stwierdzenie osobnika w danym rewirze, ponieważ obserwacje równoczesne są u tego gatunku rzadko notowane. Ponadto, o ile w przypadku zwartych lasów wymóg określania liczebności sójek na dużych, kilkusethektarowych powierzchniach nie powinien budzić wątpliwości ze względu na biologię gatunku, to już zaadoptowanie do tego celu kombinowanej metody kartograficznej (Tomiałojć 1980) na większą skalę może być nieskuteczne. Metoda ta, przeznaczona do określenia liczby par całego zgrupowania ptaków lęgowych, jest bardzo czasochłonna a jej stosowanie ogranicza się do niewielkich powierzchni próbnych.

Podobną modyfikację zaproponowano i zweryfikowano w przypadku dzięcioła średniego *Dendrocopos medius* i dzięcioła białoszyjego *D. syriacus*, oceniając ich liczebność na powierzchniach próbnych (Kosiński & Winiecki 2003, Michalczuk & Michalczuk 2006). W niniejszej pracy przyjęto nieco inne postępowanie – sprawdzano skuteczność stymulacji nie prowadząc przy tym cenzusu. Poza generalnym wnioskiem, że stymulacja dźwiękowa w przypadku sójki przynosi lepszą wykrywalność i powinna stać się częścią metod ustalania liczebności tego gatunku, wykazano, że:

– niewielki odsetek osobników nie odpowiada na stymulację (nie wiadomo jednak czy brak reakcji dotyczy osobników przystępujących do lęgów);
– reaktywność sójki, odmiennie niż u wspomnianych dzięciołów, nie obniża się wraz z zaawansowaniem sezonu lęgowego (por. Kosiński & Winiecki 2003, Michalczuk & Michalczuk 2006), na co wskazuje stwierdzenie porównywalnych zagęszczeń w kwietniu i maju, przy wysokim udziale ptaków stwierdzanych na podstawie stymulacji;
– wraz z zaawansowaniem sezonu lęgowego spada „spontaniczna wykrywalność" sójki;
– odsetek reakcji w ciągu dnia jest najmniejszy między godzinami 10.00 a 12.00; jednak przy interpretacji stwierdzonej nierównomierności odpowiedzi w ciągu dnia (rys. 4) należy zachować ostrożność, ponieważ w przedziałach czasu, w których procent odpowiedzi był wyższy od średniej (czyli ponad 35,7%) dokonano trzykrotnie mniejszej liczby odtworzeń głosu sójek niż w okresach niższej reaktywności (8,8 vs. 25,0 odtworzeń na godzinę).

Standaryzacja sposobu liczenia sójek w okresie lęgowym powinna stanowić kompromis między koniecznością przeprowadzenia badań na stosunkowo dużej powierzchni, z możliwie niską pracochłonnością, umożliwiając uzyskanie wyników bliskich stanowi rzeczywistemu lub o znanym błędzie. Za czynniki determinujące sposób liczenia tego gatunku uznano nietypową, w porównaniu do większości leśnych gatunków śpiewających, aktywność głosową oraz znaczne rozmiary terytoriów. Poza dążeniem do optymalizacji prac (duża powierzchnia, niskie koszty/niewielkie nakłady czasowe, co najmniej dwukrotne stwierdzenie ptaków na potrzeby wyznaczenia terytorium), uznano, że metoda powinna pozostać jak najmniej inwazyjna – z uwagi na sztuczną prowokację powinna ograniczać się do wczesnej fazy okresu lęgowego.

Z przeglądu dokonanego przez Kuźniaka (2005), dotyczącego głównie badań ilościowych na powierzchniach mniejszych niż 100 ha, wynika, że w polskich lasach zagęszczenie sójki mieściło się w przedziale 0,1–1,0 p/10 ha. Na ponad 200 ha powierzchniach lasów Równiny Łukowskiej, głównie sosnowych, odnotowano zagęszczenie od 1,4–2,5 do 2,6–4,4 p/km^2 (Rzępała & Mitrus 1995), natomiast na blisko 400 ha sośnin Wysoczyzny Kaliskiej stwierdzono 4,8–5,7 p/km^2 (Wilżak 2005). Zatem w przypadku zwartych powierzchni leśnych – środowiska najpowszechniejszego występowania tego gatunku – liczebność sójek przystępujących do lęgów, przy obecnym stanie wiedzy, powinna być określana na po-

wierzchni o wielkości co najmniej 200 ha, a więc obszarze potencjalnie zasiedlanym przez kilka–kilkanaście par tego gatunku.

Liczenia ze stymulacją powinny zostać wykonane co najmniej trzykrotnie, w odstępach 10–15 dniowych, w 1. i 2. połowie kwietnia oraz w 1. połowie maja. Wskazane jest stosunkowo wczesne, w odniesieniu do czasu wschodu słońca, rozpoczęcie prac terenowych i zakończenie ich około 10 godzin od wschodu słońca (lub ich przerwanie w godzinach 10–12 od świtu). Przed rozpoczęciem każdego z liczeń należy ustalić plan przemarszu, tak aby całą powierzchnię objąć punktami stymulacji odległymi od siebie o około 250 m. W odniesieniu do reagujących, choć również pojawiających się spontanicznie sójek, istotne będzie rejestrowanie kierunku, z którego ptaki się odzywają i/lub pojawiają. Informacja ta może być przydatna do określenia czy zachodzi możliwość przemieszczania się ptaków za domniemanym osobnikiem, do kolejnych punktów odtwarzania. Ponadto – wobec braku stwierdzeń równoczesnych – wiedza ta będzie pomocna przy wyznaczaniu terytoriów w trakcie prac kameralnych.

Stosowanie opisanego sposobu postepowania możliwe jest bez uprzedniego jego sprawdzania, ponieważ samo podniesienie wykrywalności zwiększy ilość i jakość informacji niezbędnych do wyznaczenia terytoriów. Prawdopodobnie już w wyniku pierwszej kontroli ze stymulacją dźwiękową można wykryć znaczny odsetek terytoriów, a kolejne będą potwierdzały ich istnienie. Niemniej pożądane jest wykonanie testu weryfikującego proponowaną metodę. Sprawdzenia takiego dokonali w przypadku dzięcioła średniego Kosiński et al. (2004), potwierdzając wysoką wiarygodność sposobu liczeń polegającego na trzykrotnym kartowaniu z użyciem stymulacji dźwiękowej. Użycie stymulacji w przypadku, kiedy badania prowadzone będą na powierzchniach liczących kilkaset hektarów może być stosowane również dla innych gatunków leśnych o średniej wielkości terytoriach, takich jak paszkot, czarnogłówka, czubatka, oraz dla gatunków występujących w niskich zagęszczeniach ze względu na ubogie warunki troficzne lub niewielką liczbę oraz niesprzyjające rozmieszczenie właściwych siedlisk. W przypadku sójki niezbędne jest również, przynajmniej w przypadku dużych powierzchni badawczych, stosowanie stymulacji dźwiękowej w sezonie zimowym.

Summary: Increased detection of the Jay *Garrulus glandarius* by sound stimulation. The aim of this study was to determine the usefulness of sound stimulation in assessing the number of breeding and wintering Jays *Garrulus glandarius* in forests. In the pine forests of the Sandomierska Forest single counts of Jays using sound stimulation (tape-recorded jay calls replayed every 270 m), were conducted in April and May 2006 along 5 routes with a total length of 39.0 km and one count in January 2007 along the 6.5 km long transect. On each route were recorded spontaneously occurring Jays (Psp) and the reaction of this species to sound-stimulated presence of another individual. In the breeding season, based on the spontaneous occurrences and provoked, Jays were recorded total of 48 places. Results were of spontaneous occurrences (5 cases), provoked (31), or both correspond to the two types (12). The use of sound stimulation in the spring significantly increased the detection of Jays. On the basis of spontaneous occurrences birds were found in 35% of the sites, whereas after sound stimulation in 90%. Comparing data from different transects was found that the difference between the detectability Jays with and without stimulation (Ppr/N*100 minus the Psp/ N*100) increased with advancing the breeding season – from 12% in the first half of April to 81% in the second half of May. The use of sound stimulation has proved necessary to determine the number of Jays in winter – when counting in January without stimulation found no individuals. In the study was proposed a method of calculating the Jays based on their mapping on sample plots, which an essential element is the use of sound stimulation. The proposed minimal area of the study plot should be 200 ha and is advised to perform there at least three counts with the use of sound stimulation from the beginning of April to the end of the first half of May. Call replaying points should be located approximately every 250 m.

Literatura

Andrén H. 1992. Despotic distribution, unequal reproductive success, and population regulation in the Jay *Garrulus glandarius* Landscape Ecol. 71: 1796–1803.

Bossema I. 1979. Jays and oaks: an eco-ethological study of a symbiosis. Behaviour 70: 1–117.

Cramp S., Perrins C.M. (eds). 1994. The Birds of the Western Palearctic. 8. Oxford University Press.

Dombrowski A., Rzępała M. 1993. Uwagi dotyczące badań liczebności lęgowej populacji lelka *Caprimulgus europaeus*. Remiz 2: 23–28.

Falls J.B. 1981. Mapping territories with playback: an accurate census method for songbirds. In: Ralph C.J, Scott J.M. (eds). Estimating the numbers of terrestrial birds. Stud. Avian Biol. 6: 86–91.

Grahn M. 1990. Seasonal changes in ranging behavior and territoriality in the European Jay *Garrulus g. glandarius*. Ornis Scand. 21: 195–201.

Gregory R.D., Gibbons D.W., Donald P.F. 2004. Bird census and survey techniques. In: Sutherland W.J., Newton I., Green R.E. (eds). Bird Ecology and Conservation – a Handbook of Techniques, ss. 17–56. Oxford University Press.

Haffer J. 1993. *Garrulus glandarius* (Linnaeus 1758) – Eichelhäher. In: Glutz von Blotzheim U.N., Bauer K.M. (eds). Handbuch der Vögel Mitteleuropas. 13, ss. 1380–1435. Aula-Verlag, Wiesbaden.

Johnson R.R., Brown B.T., Haight L.T., Simpson J.M. 1981. Playback recordings as a special avian censusing technique. In: Ralph C.J, Scott J.M. (eds). Estimating the numbers of terrestrial birds. Stud. Avian Biol. 6: 68–75.

Keve A. 1985. Der Eichelhäher *Garrulus glandarius*. Die Neue Brehm-Bücherei 410. A. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt. 3 Aufl.

Kosiński Z., Winiecki A. 2003. Ocena liczebności dzięcioła średniego *Dendrocopos medius* – porównanie metody kartograficznej z użyciem stymulacji magnetofonowej z metodą wyszukiwania gniazd. Not. Orn. 44: 43–55.

Kosiński Z., Kempa M., Hybsz R. 2004. Accuracy and efficiency of different techniques for censusing territorial Middle Spotted Woodpeckers *Dendrocopos medius*. Acta Ornithol. 39: 29–34.

Kuźniak S. 2005. Sójka *Garrulus glandarius* w Polsce – przegląd badań. W: Jerzak L., Kavanagh B., Tryjanowski P. (red.). Krukowate Polski – monografia, ss. 25–34. Bogucki Wyd. Nauk., Poznań.

Surmacki A. 2003. Use of playback in estimating numbers of Bearded Tit *Panurus biarmicus* outside the breeding season. Ornis Hung. 12–13: 303–305.

Tomiałojć L. 1980. Kombinowana odmiana metody kartograficznej do liczenia ptaków lęgowych. Not. Orn. 21: 33–54.

Tomiałojć L., Stawarczyk T. 2003. Awifauna Polski. Rozmieszczenie, liczebność i zmiany. PTPP „pro Natura", Wrocław.

Turcotte Y., Desrochers A. 2002. Playbacks of mobbing calls of Black-capped Chickadees help estimate the abundance of forest birds in winter. J. Field Ornithol. 73: 303–307.

Wesołowski T. 1994. Dzięcioł białogrzbiety (*Dendrocopos leucotos*) w Puszczach: Augustowskiej i Knyszyńskiej – stan obecny i szanse przetrwania. Not. Orn. 35: 261–271.

Wesołowski T., Czeszczewik D., Mitrus C., Rowiński P. 2003. Ptaki Białowieskiego Parku Narodowego. Not. Orn. 44: 1–31.

Wilżak T. 2005. Występowanie sójki *Garrulus glandarius* w zagospodarowanych lasach sosnowych Wysoczyzny Kaliskiej. W: Jerzak L., Kavanagh B.P., Tryjanowski P. (red.). Ptaki krukowate Polski, ss. 239–250. Bogucki Wyd. Nauk., Poznań.

Tomasz Wilżak
Widok 99/26, 62-800 Kalisz
t.wilzak@wp.pl